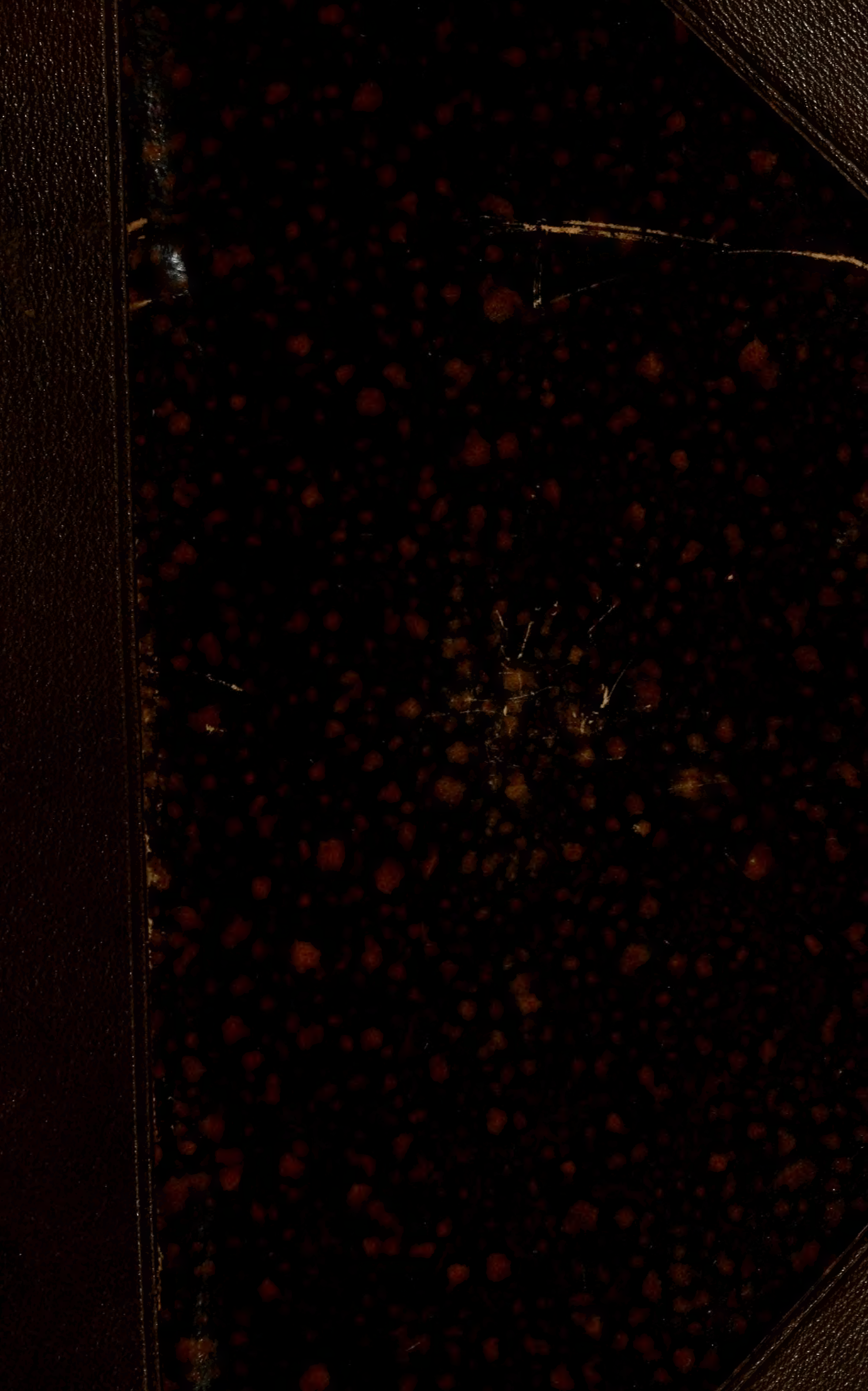
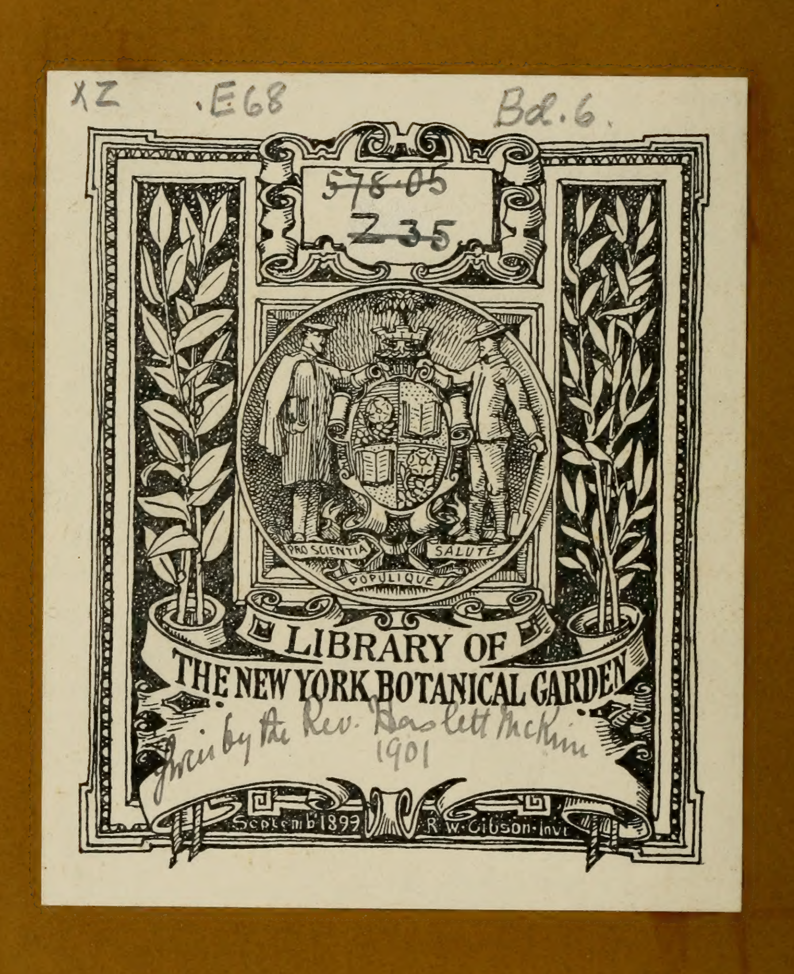
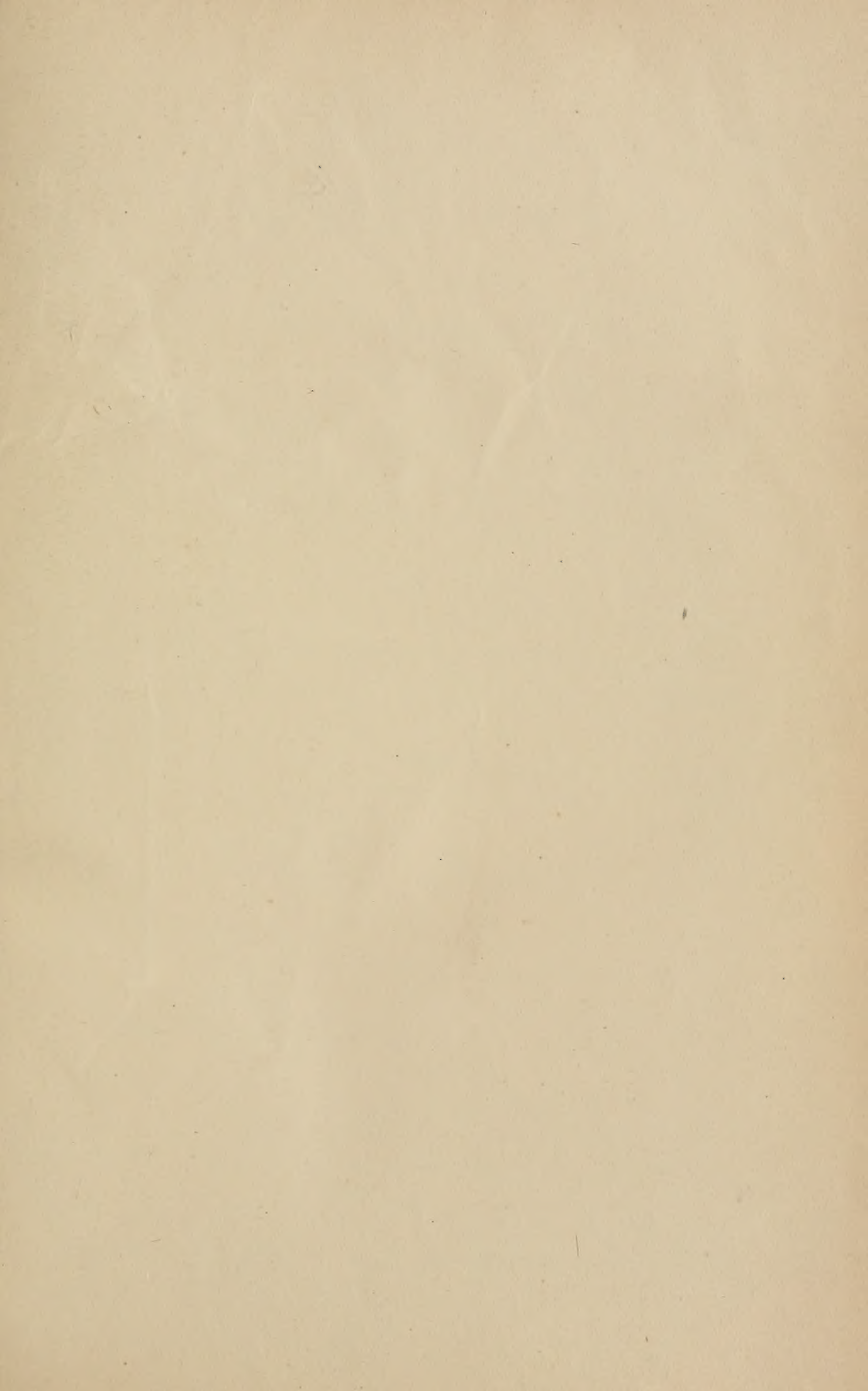
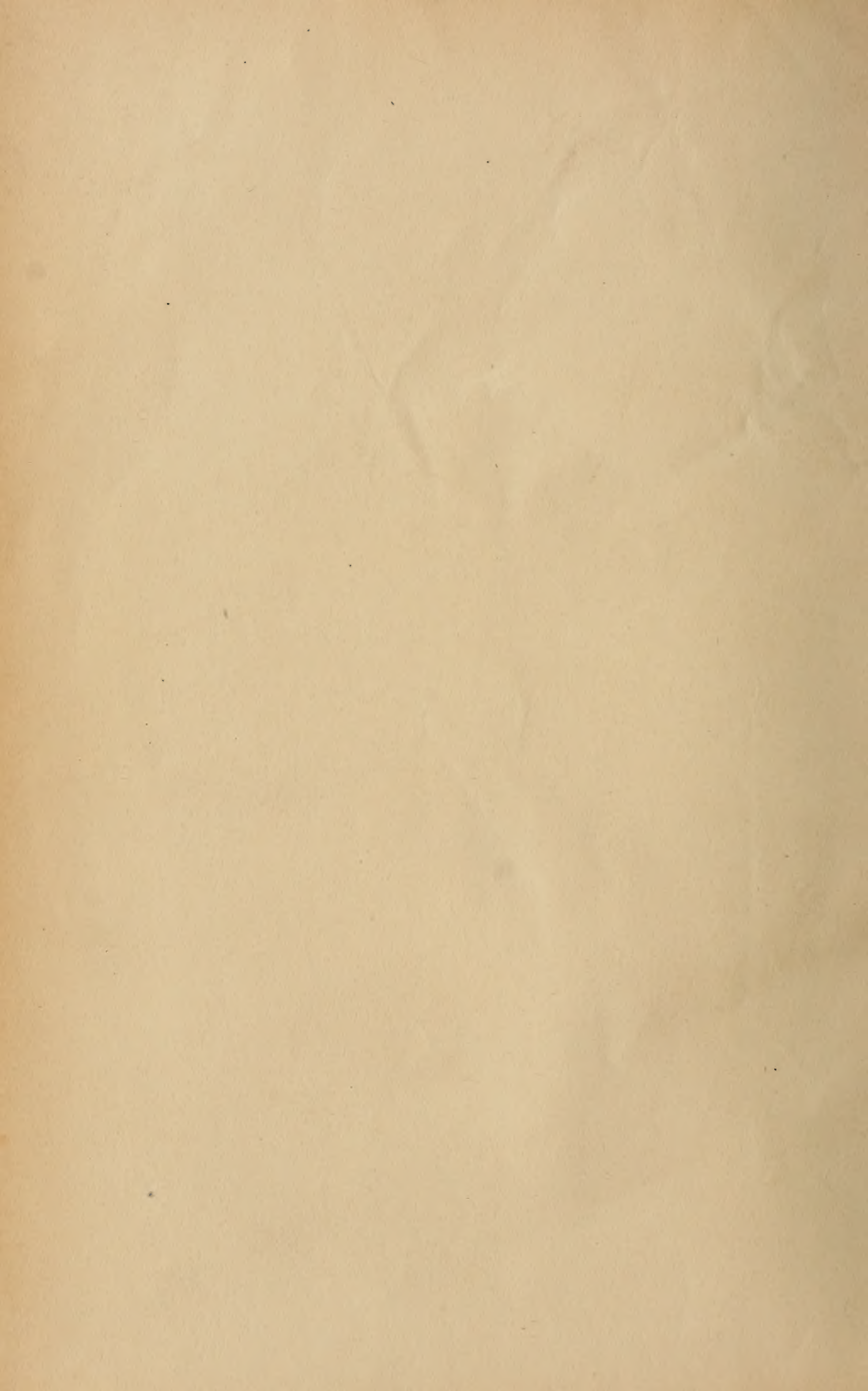



578.05
Z 35
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Given by the Rev. Haslett McKim
1901
Septemb 1897
R W Gibson Invt









ZEITSCHRIFT
FÜR
WISSENSCHAFTLICHE
MIKROSKOPIE
UND FÜR
MIKROSKOPISCHE TECHNIK.

Unter besonderer Mitwirkung von

Prof. Dr. Leop. Dippel in Darmstadt
Prof. Dr. Max Flesch in Frankfurt a. M.
Dr. Paul Schiefferdecker in Bonn
Prof. Dr. Arth. Wichmann in Utrecht

herausgegeben
von
Dr. WILH. JUL. BEHRENS
in Göttingen.

Band VI,
Heft 1.

Ausgegeben am 8. März 1889.

Mit 10 Holzschnitten.

BRAUNSCHWEIG
HARALD BRUHN
Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin
1889.

(Abonnementspreis 20 ℳ jährlich. Einzelne Hefte sind nicht käuflich.)

Inhalt.

☛ ***Heft 2 Band VI wird am 15. Juni 1889 ausgegeben. Beiträge, welche in diesem Hefte noch Platz finden sollen, werden bis zum 15. Mai 1889 erbeten.***

Der Herausgeber wird von Mitte März bis Ende April d. J. von Göttingen abwesend sein. Während dieser Zeit wolle man Beiträge für die Zeitschrift senden an Herrn Harald Bruhn, Verlagsbuchhandlung, Braunschweig, eilige Anfragen o. dergl. jedoch an den Herausgeber unter der Adresse: Corfu, Città di Corfu, Bella Venezia, Spianata.

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK.

Unter besonderer Mitwirkung von

Prof. Dr. Leop. Dippel
in Darmstadt

Prof. Dr. Max Flesch
in Frankfurt a. M.

Prof. Dr. P. Schiefferdecker
in Bonn

Prof. Dr. Arth. Wichmann
in Utrecht

herausgegeben

von

DR. WILH. JUL. BEHRENS
in Göttingen.

Band VI,

(*Jahrgang 1889*).

Mit 34 Holzschnitten.

Braunschweig

Harald Bruhn

Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin

1889.

Inhaltsverzeichniss.

I. Original-Abhandlungen.

II. Referirte Literatur.



Verzeichniss der Herren Mitarbeiter
an Band VI.

Dr. S. Apáthy in Budapest.
Prof. Dr. P. Baumgarten in Tübingen.
Dr. W. Behrens in Göttingen.
Dr. St. Capranica in Genua.
Dr. C. J. Cori in Prag.
Dr. G. Cuccati in Bologna.
Dr. S. Czapski in Jena.
Dr. L. Darkschewitsch in Moskau.
E. Debes in Leipzig.
Prof. Dr. L. Dippel in Darmstadt.
Dr. K. Fiedler in Zürich.
Dr. Ed. Fischer in Bern.
Prof. Dr. W. Flemming in Kiel.
Prof. Dr. M. Flesch in Frankfurt a. M.
A. Florman in Malmö.
Prof. Dr. E. Heinricher in Innsbruck.
H. W. Heinsius in Amsterdam.
Dr. H. Henking in Göttingen.
Prof. Dr. L. von Heydenreich in Wilna.
O. Kaiser in Göttingen.
Prof. Dr. L. Klein in Freiburg i. B.
Dr. J. af Klercker in Tübingen.
Dr. A. Koch in Göttingen.
Dr. A. Köppen in Würzburg.
Dr. J. H. List in Graz.
Prof. Dr. S. Mayer in Prag.

Dr. R. Neuhauss in Berlin.
Dr. C. Nörner in Dorotheenthal.
Dr. J. Petruschky in Königsberg i. Pr.
Dr. G. Platner in Breslau.
Dr. R. Pöhlmann in Valparaiso.
Prof. Dr. A. Poli in Florenz.
Dr. U. Rossi in Florenz.
F. Sanfelice in Neapel.
Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn.
Dr. P. Schiemenz in Neapel.
K. Schilberszky in Budapest.
Dr. E. Sehrwald in Jena.
Prof. Dr. B. Solger in Greifswald.
Prof. Dr. H. Strasser in Bern.
Dr. Troje in Tübingen.
Dr. J. Vosseler in Tübingen.
Prof. Dr. A. Wichmann in Utrecht.
Dr. O. E. R. Zimmermann in Chemnitz.
Prof. Dr. W. Zopf in Halle.

Druckfehler:

p. 122. Z. 15 v. o. **Platingruppe** statt Plantingruppe.

Sur quelques procédés de microphotographie.

Note

par

Stefano Capranica

à Gênes.

Dans la séance du 18 mars 1888 de la R. Académie dei Lincei à Rome, j'ai publié une note préliminaire à propos de mes recherches de microphotographie, note qui a été inserée ensuite dans la Zeitschr. für wissensch. Mikrosk. Bd. V, 1888, p. 228, le Journ. de Microgr. t. XII, no. 7 p. 227, le Journ. of the R. Microsc. Soc. 1888, pt. 4 p. 651, etc.

J'ai donné dans cette note les résultats sommaires des recherches, sans décrire, ni les procédés, ni la technique des appareils qui ont servi à les poursuivre. La présente note a pour but de combler cette lacune et d'établir la notoriété et la priorité des méthodes employées.

Cette publication a été retardée par mon projet de publier *in extenso* toute description, soit des appareils, soit des méthodes photographiques, dans un traité complet de microphotographie que je suis en train de composer; mais après l'apparition de ma première note dans les journaux de micrographie, divers savants spécialistes ont publié des mémoires sur le même sujet de façon à m'exposer au risque de perdre la priorité de ces recherches, en négligeant de faire suivre promptement ma première publication d'une autre note explicative, en même temps que plus complète.

Dans des questions scientifiques ou autres il arrive souvent, que, si l'on ne donne pas suite sans retard à l'idée maîtresse d'une découverte quelconque, les travaux paraissant ensuite s'imposent à l'esprit des lecteurs, soit qu'ils aient oublié, soit qu'ils ne connaissent pas l'idée

impulsive primordiale, et s'en tiennent tout bonnement à ce qu'ils trouvent dans les publications postérieures. Et cela d'autant plus que beaucoup d'auteurs se gardent bien de citer la littérature contemporaine, si elle a précédé leurs publications.

J'ai dû commencer par cette déclaration afin de ne pas encourir le reproche de ne pas m'être suffisamment étendu dans cette note, destinée à fournir dans un petit nombre de pages presque tout ce que je suis en train d'exposer dans un volume ou deux. Mettant toutefois ici de côté tout ce qui a trait à la microphotographie générale etc., je me bornerai à décrire les appareils suivants:

1°. Appareil pour photomicrographies rapides (instantanées).

2°. Appareil pour la reproduction des mouvements consécutifs des animaux microscopiques.

§. I.

Appareil pour photomicrographies rapides.

Les seuls appareils connus pour obtenir ce genre de photomicrographies sont ceux de Bourmans (J. Girard: La chambre noire et le microscope[1] Ed. 1870, p. 59), et celui de A. Nachet (Catalogue 1886, no. 29 p. 28). Moitessier (La photographie appliquée aux recherches micrographiques 1866, p. 287) B. Benecke (Die Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung. 1868, p. 154), dans sa traduction de l'ouvrage du premier, effleure à peine cette question, mais tous s'accordent pour la considérer comme possible, en employant seulement des objectifs faibles et une lumière très vive.

Moitessier fait mention d'un obturateur employé par M. Bertsch, à l'aide duquel on pouvait obtenir des microphotographies rapides.

Mr. Holman (D. S. Holman, Instantaneous microphotography, Sci.-Gossip 1886, p. 43; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. ser. 2, vol. IV, 1886, pt. 2 p. 333), et tout dernièrement Mr. Stenglein (Journ. R. Microsc. Soc. 1888, pt. 3 p. 811), et Mr. Errera (Bull. de la Soc. Belge de Microsc. 1887, t. XIV p. 32; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1888 p. 212), ont publié des notes concernant la microphotographie

---

[1]) Malgré les plus minutieuses recherches je n'ai pas pu trouver l'indication bibliographique des travaux de M. Bourmans; aussi je m'en tiens exclusivement à ce qu'en rapporte J. Girard dans son ouvrage cité. Du reste le Journ. of the R. Microsc. Soc. cite également J. Girard, à propos de cet appareil.

rapide. Mr. Holman a reproduit l'Amœba princeps en différents états de forme de ses expansions sarcodiques, mais il n'indique pas s'il s'est servi d'un obturateur et duquel, ni s'il appliquait un viseur à son appareil. Je n'ai pas pu prendre connaissance du mémoire original de M. Errera, mais en me rapportant à l'extrait qu'en donne le Journ. of the R. Microsc. Soc., la méthode qu'il préconise est simplement un *desideratum:* car M. Errera ne dit pas de l'avoir essayée, et quels résultats on en obtient. Je ne connais pas non plus l'appareil d'Anschütz dont M. Errera fait mention, mais évidemment il ne suppose pas un chercheur, car la fraction de seconde de $^1/_{10\,000}$ ne pourrait pas le permettre. Je ne doute pas que cet appareil, modifié pour le microscope, pourra rendre de bons services, mais je ne peux pas discuter cette question, ne connaissant pas l'instrument et sa technique opératoire. M. Stenglein a obtenu, lui aussi, des microphotographies rapides en se servant de l'éclair produit par la combustion du fulmicoton, saupoudré de magnesium, indiqué en premier lieu par MM. Gaedicke et Miethe.

Ces recherches constituent actuellement tout ce que l'on a produit en fait de microphotographie rapide[1], et nous verrons, d'ici peu, que la méthode de l'éclair ne peut pas convenir pour l'obtention sérieusement scientifique des microphotographies rapides dans les cas les plus intéressants. Car il est évident qu'en interposant un obturateur plus ou moins rapide entre le microscope et la chambre noire, ou même avec l'éclair de Gaedicke et Miethe, on peut obtenir des microphotographies rapides; mais l'importance de cette sorte d'épreuves ne réside pas seulement dans la possibilité de les obtenir, mais dans celle de pouvoir reproduire, au moment voulu, l'objet qu'on désire, et dans la position qu'on juge la plus intéressante ou la plus propice.

---

[1]) M. le Docteur Cammille Viguier, a décrit tout récemment (La Nature 16ème année. 1888. 2ème sem. p. 389—391) un appareil photomicrographique, installé à la Station Zoologique d'Alger. Cet appareil est à peu près identique à celui de Nachet pour photomicrographies rapides, surtout ce qui concerne le système du chercheur. M. Viguier croit avoir été le premier qui soit parvenu à obtenir des épreuves instantanées d'animaux vivants à des grossissements de 70 à 80 diamètres: ce que j'ai dit à propos des recherches de M. J. Girard, et des reproductions d'infusoires (vorticelles) et des larves (Corethra plumicornis) etc., ont été obtenues à des grossissements supérieurs à 70 ou 80 diamètres. L'appareil de Viguier est sans contredit le meilleur de tous qu'on à produit jusqu'à présent; je trouve seulement à redire dans le système de l'obturateur rapide et que l'appareil n'est pas susceptible d'être employé avec des objectifs à immersion.

Or ceci ne peut s'obtenir si l'on n'a pas le moyen de viser simultanément la préparation sur la platine du microscope, et la projection de l'image sur le verre dépoli de la chambre obscure. Les appareils de Bourmans, de A. Nachet et de Viguier réalisant ce *desideratum*, sans lequel les photomicrographies rapides auraient peu de chance de devenir d'une sérieuse utilité scientifique. Elles ne pourraient servir que dans peu de cas, ou bien en laissant tout au hasard, ce qui n'est ni sérieux ni scientifique, par le manque absolu de précision.

L'appareil de Bourmans, comme on peut le voir sur les figures qu'en donnent J. Girard (loc. cit.) et le Journ. R. Microsc. Soc. ser. II vol. VI, 1886, p. 843), diffère complétement de celui de Nachet. Ce dernier, quoique je ne l'aie pas eu en mains, m'a paru peu convenable pour photographier avec des objectifs puissants, car l'obturateur est placé immédiatement sur l'objectif, et le déclanchement du ressort doit inévitablement produire une trépidation qui, peut-être nulle avec un faible objectif, deviendrait fatale pour un objectif à immersion.

M. Marktanner, dans le Jahrbuch für Photographie von Dr. Eder 1888, p. 313, fait la même remarque, et M. A. Nachet, interrogé par moi à ce propos, me répondit que peut-être on pourrait réussir à obtenir des photomicrographies rapides avec de forts grossissements, si on arrivait à avoir une lumière assez intense, permettant l'impression sur la couche sensible, mais il ne m'a rien dit à propos de l'obturateur. [1]

Ainsi, pour mes appareils, j'ai choisi le système Bourmans en le modifiant, afin de pouvoir m'en servir dans toutes les recherches possibles.

[1]) J'avais déjà terminé ce mémoire, lorsque mon ami M. le Prof. F. Castracane m'envoya un numéro du Bulletin de la Société Belge de Microscopie (15ème année no. 1, 1889) dans lequel est décrit un appareil à photomicrographies rapides construit par M. G. Marktanner-Turneretscher. Je suis fort heureux de pouvoir constater que les idées de ce micrographe s'accordent parfaitement avec les miennes, quant à la nécessité du chercheur, chose capitale en microphotographie rapide. Seulement, je ne peux pas accepter la méthode de mettre au point une image en s'appuyant sur l'exactitude donnée par une bulle d'air qu'il suppose à l'endroit même de l'objet qu'on veut reproduire. M. Marktanner, à la fin de sa note, préconise l'emploi du fusil ou du revolver photographique de Marey pour obtenir des épreuves successives de mouvements des animaux ou d'autres objets microscopiques. Dans ma note j'ai exposé les raisons qui m'ont conduit à me servir d'un appareil spécial, et non du fusil de Marey, pour cette espèce de photographies. L'appareil que M. Marktanner préconise, se trouve entièrement réalisé au moyen des deux châssis décrits dans cette note.

Malheureusement le problème du chercheur est loin d'être résolu complétement, car nous ne connaissons pas, jusqu'à présent, le moyen d'observer optiquement le même objet à une distance différente de celle où est projeté l'image. Je ne doute pas qu'on puisse parvenir à trouver la composition optique nécessaire pour cela; mais pour le moment il faut se résigner à une complication dans les appareils, rendue indispensable par les causes indiquées.

Et quoique ceci s'applique à toute microphotographie rapide, cela devient une question *sine qua non* dans la reproduction des mouvements des animaux microscopiques, et la chose est tellement évidente que je crois inutile de m'y appesantir. J'ai seulement voulu bien faire ressortir l'importance du chercheur, car, et j'insiste là-dessus, les microphotographies rapides obtenues au hasard sans chercheur, n'ont aucune valeur scientifique dans la majorité des cas.

Mon appareil se compose d'une chambre obscure en bois, de 30 × 30 cm ayant 12 cm de profondeur. Sur sa face antérieure une planchette glisse dans des rainures; au centre de cette planchette se trouve vissé un cercle métallique d'une ouverture circulaire de 5 cm, construit comme celui des objectifs ordinaires pour la photographie artistique. A l'anneau central s'unit un tube court, qui porte un obturateur (Thury, Grimston etc.), ou encore, au lieu de ce tube, un autre, droit sans coupure, si l'on se sert du châssis obturateur que je décrirai plus loin.

A ces tubes se visse un appareil composé d'un prisme à réflexion totale, enfermé dans l'intérieur d'une boîte métallique circulaire qui porte, coudé à angle droit, un tube de moindre diamètre, qui s'unit à un oculaire stéréoscopique binoculaire d'Abbe-Zeiss. Avant de dire les raisons qui m'ont fait choisir cet oculaire, de préférence à d'autres du même genre, je continuerai la description de tout le système.

Pour monter l'appareil avec le prisme sur l'oculaire stéréoscopique, on dévisse les deux oculaires de celui-ci, et on substitue à celui placé sur la prolongation de l'axe optique central un tube de la même longueur, qui entre à frottement doux dans la douille du tube vertical de l'appareil à prisme, qu'on maintient fixe avec une vis de pression. A l'endroit où est vissé l'oculaire incliné, on place un tube à crémaillère, qui peut être encore allongé par des raccords avec d'autres morceaux de tube du même diamètre, et de différentes longueurs. C'est précisément ce qui donne un aspect étrange à l'appareil, quand il est monté avec toutes les pièces réunies. Mais cela n'a lieu que pour l'emploi d'une chambre noire d'une longueur supérieure à 12 cm.

Or, l'image qui vient se former sur le verre dépoli, ne serait jamais à feu coincidant avec celui du microscope, si on devait l'observer avec un tube plus court, c'est-à-dire à une distance différente. Ce sera donc par expérience directe que l'on s'assurera de l'exactitude de la double mise au point, et cela doit se faire avec une extrême rigueur, et sans se contenter des approximations; il faut au contraire s'assurer que la mise au point soit d'une exactitude absolue.

Pour toutes mes recherches j'ai choisi comme base la projection d'un micromètre objectif. Il faut voir toutes les lignes parfaitement nettes et séparées. Je remplace parfois le micromètre par une préparation de Pleurosigma à sec, et pour quelques cas particuliers, comme par exemple dans la reproduction de l'Amphipleura, ou de quelque bactérie, j'étudie la préparation directement. Après avoir donc disposé l'appareil chercheur de la manière décrite, on place le tube de l'oculaire stéréoscopique dans celui du microscope, et par une forte vis de pression on fixe le pied de l'instrument sur la table de travail. La chambre noire se trouve placée sur un support dont la hauteur correspond à celle du microscope, calculée du centre de la planchette antérieure de la chambre. Au fond de celle-ci glissent les châssis et le verre dépoli, comme d'ordinaire, mais on verra qu'on peut y substituer un châssis spécial qui remplit un triple but, c'est-à-dire il fonctionne comme châssis porte-glaces, comme support à verre dépoli, et comme obturateur. Ce châssis se compose d'une boîte carrée de 6 cm d'épaisseur: pourvue intérieurement de deux cylindres sur lesquels s'enroule une bande de toile-caoutchouc noire, complétement imperméable à la lumière. Les plaques et le verre dépoli se placent comme dans les châssis ordinaires sur des cadres rectangulaires. Un bouton métallique à vis serre plus ou moins le ressort qui fait mouvoir les cylindres, et un déclanchement pneumatique commande le mouvement. Pour fermer ou ouvrir le châssis, on tire un cordonnet en soie, ce qui permet à la toile en caoutchouc de se dérouler sur les cylindres, pour revenir ensuite à la première position, traversant avec une très grande rapidité la surface libre du châssis, où se trouve exposée la glace sensible. On comprend tout de suite la grande utilité de cet appareil, car il permet d'obtenir une exactitude absolue dans la mise au point, vu qu'on substitue directement, et sans le moindre changement de surface, la plaque sensible au verre dépoli. Il n'y a aucun autre système, voire même celui très perfectionné de l'appareil microphotographique de Roux-Vérick, qui puisse être comparé comme exactitude absolue au châssis que je viens de décrire. On sait que la mise au point, au lieu d'être obtenue par l'emploi du

verre dépoli, peut s'effectuer, d'après Moitessier, en observant l'image projetée, non par transparence, mais par réflexion, et recueillant l'image sur une surface blanc-mate comme un carton ou une plaque de gypse très pur. Il faut dans cette méthode avoir une ouverture latérale de la chambre, pour observer par là la projection; aussi ai-je fait pratiquer une fenêtre de 8 cm par 5, qui s'ouvre sur un côté de la chambre. L'exactitude n'en souffre pas, et elle est même augmentée.

Comme obturateur, ce châssis peut servir de deux manières différentes: soit qu'on le charge entièrement d'avance pour obtenir des photographies rapides, soit qu'on l'ouvre quand il est déjà placé dans la chambre obscure, pour des poses plus ou moins longues. La rapidité du passage de la toile-caoutchouc est au maximum de $^1/_{20}$ de seconde: il ne peut convenir pour les instantanés très rapides [1] mais en beaucoup de cas il est suffisant et utile. Ainsi on peut se passer d'un obturateur direct, réuni à l'appareil chercheur, quand on peut l'adapter à la chambre obscure. Son utilité est encore rehaussée par la considération suivante: tout obturateur qui fait corps avec le microscope devrait être proscrit d'une manière absolue, à cause des trépidations qu'il doit inévitablement causer par son déclanchement, il est évident que ce châssis ne peut influencer en aucune manière le microscope, étant placé en arrière de la chambre, et la trépidation qu'il pourrait communiquer à cette dernière, ne peut arriver comme vibration au microscope que d'une manière tout-à-fait inoffensive.

Le châssis que je viens de décrire à été construit d'après mes dessins par MM. Lamperti e Garbagnati de Milan, d'une manière très satisfaisante. Je décrirai ensuite deux autres châssis mécaniques, quand je traiterai de la photographie des mouvements consécutifs des animaux microscopiques.

L'appareil microphotographique, avec ses différentes parties réunies, est complet. Tout microscope peut s'appliquer à l'appareil chercheur, spécialement les modèles continentaux, comme ceux de Zeiss, Nachet, Koritska etc. C'est justement le grand modèle de ce dernier constructeur que j'emploie dans presque toutes les recherches courantes. Ce microscope est un magnifique instrument, construit d'après les types Zeiss, Leitz etc. A l'étranger les instruments de Koritska sont peu

---

[1]) Pour les différentes vélocités des photographies rapides, j'accepte entièrement les idées et les classifications qu'en fait M. A. Agle (Manuel pratique instantané, 1887, p. 4).

connus jusqu'à présent, mais je puis affirmer en toute conscience leur bonté comme „*stands*“ et comme partie optique. Dans toutes mes photographies micrographiques je n'emploie que des objectifs apochromatiques, surtout pour les recherches délicates; et ceux qui m'ont été fournis par Koritska sont, en certains points, supérieurs à ceux de Zeiss, sans aucun doute [1]. J'ai étudié avec M. Castracane, le célèbre diatomologiste, un objectif à sec de 4 mm. Nous l'avons trouvé extraordinairement supérieur à tous les autres apochromates de la même puissance optique, comparé à ceux de Zeiss et de Reichert. J'ai dû modifier le corps du microscope pour y placer toutes les pièces possibles dans le *substage*. Les appareils à polarisation sont disposés comme dans le grand modèle pétrographique de Nachet, et le tube peut s'allonger jusqu'à 30 cm, pour pouvoir être employé avec les objectifs anglo-américains. Sous la platine est placé un dispositif spécial pour obtenir une lumière oblique pure, système inventé et appliqué à mon microscope par M. Hasert d'Eisenach. La platine n'étant pas mécanique dans le microscope Koritska, a été remplacée par celle de Reichert (Catalogue XIV, 1888, no. 95 p. 34), que je considère comme la plus ingénieuse et la plus pratique de toutes celles continentales, vu qu'elle n'altère en rien, les „*condensers*“ et les autres appareils du „*substage*“. Le miroir peut être remplacé par un prisme à réflexion totale, ce qui donne une lumière plus pure et d'un pouvoir éclairant plus puissant. La vis micrométrique est divisée et à index indicateur, et peut donner le 500ème de mm avec une grande exactitude. Le reste du microscope ne présente rien de particulier méritant d'être décrit. Ce microscope me sert exclusivement pour les microphotographies rapides, car pour certaines reproductions extrêmement délicates, telles que la résolution photographique des diatomées etc., je me sers du „*stand*“ grand modèle de Powell et Lealand, ou d'un „*stand*“ de Ross, ayant la „*swinging tail piece*“ pour la lumière oblique.

Mais, je le répète, à l'appareil chercheur on peut appliquer n'importe quel microscope, pourvu que le tube du corps puisse recevoir celui du chercheur. Le fonctionnement de l'appareil ne présente rien de particulier: on règle la lumière (solaire et, si on emploie de faibles

---

[1]) Les apochromates de Reichert et de Seibert sont excellents aussi: J'emploie courramment le 4 mm de Reichert et le 16 mm de Seibert. Mais, l'apochromate extraordinaire et supérieur à tous, c'est le $^1/_{20}$ de Powell et Lealand avec 1·40 A. N. Je ne connais pas encore le $^1/_{10}$ avec 1·5 A. N. mais ce que je viens de lire sur ses propriétés ne laisse aucun doute sur l'excellence de l'objectif.

grossissements, électrique) comme d'habitude [1], et on se sert des procédés photographiques ordinaires.

Il est sous-entendu qu'on doit se servir de plaques au gelatino-bromure très sensibles. Les plaques sensibles au no. 25 du sensitomètre sont nécessaires. Pour les orthochromatiques, aucune ne peut surpasser les Perutz-Obernetter. Avec les Monchowen on obtient de magnifiques épreuves jusqu'à $\frac{1}{20}$ de seconde.

Les manipulations pratiques découlent de l'ensemble descriptif de l'appareil. On commencera donc par l'étude directe de la préparation, selon ce qu'on se propose de reproduire. Les infusoires seront préparés dans les „*animalcule cages*" ou, s'ils sont très petits, dans une chambre humide ordinaire (à immersion). Le sujet à choisir est subordonné à la recherche spéciale, et il ne m'appartient pas de rien dire à ce propos. Je dois seulement rappeler que les organismes microscopiques ont des mouvements d'une rapidité très diverse: il s'ensuit qu'on doit choisir pour chacun un degré spécial de vélocité de l'obturateur. En thèse générale, mieux vaut disposer d'une vélocité plus grande de celle qui serait strictement nécessaire, que de se servir d'un obturateur trop lent.

Il est essentiel d'interposer sur le passage des rayons solaires une cuve remplie d'une solution saturée d'alun ordinaire, pour absorber, au moins en partie, les rayons calorifiques du spectre. Dans ce but j'emploie une cuvette spéciale, construite par Koritska, qu'on peut placer sous la platine, en surveillant avec un thermomètre l'élévation de la température. Si elle dépasse 30° ou 35° C., on interposera, en avant des lentilles condensatrices, une autre cuvette également remplie de solution saturée d'alun.

Ce que je viens de dire est une condition absolument *sine qua non* de la réussite: pour la conservation des instruments et des préparations, car pour obtenir une photomicrographie rapide, surtout avec de forts objectifs, il faut concentrer la lumière très énergiquement, au moyen des lentilles du condensateur, en la renforçant avec une forte lentille achromatique, placée en avant du concentrateur, de manière à obtenir une lumière aussi intense que possible. Dans ces conditions l'élévation de température est à craindre, soit pour le système optique du concentrateur, soit pour la préparation, soit surtout pour les objectifs.

---

[1]) Pour mes photographies rapides j'emploie toujours le soleil, en me servant de l'héliostat de Hartnack. Quant à la lumière électrique, je n'en puis rien dire, ne l'ayant pas assez experimentée pour pouvoir être sûr de son action, mais au moyen d'une forte lampe remplaçant le miroir, et avec de très faibles grossissements, on peut obtenir de bonnes images.

Dans mon appareil j'ai disposé trois thermomètres: le premier placé après la cuvette rectangulaire, qui se trouve en avant de la lentille condensatrice, le second après la cuvette circulaire, tout près du condensateur, le troisième attaché à la chambre obscure, pour avoir la température ambiante.

La condition indispensable pour obtenir un cliché vigoureux avec un objectif fort, comme peut être $^1/_{25}$ à immersion, c'est d'avoir une illumination suffisante pour impressionner la plaque sensible dans un très court laps de temps. Or, avec la lumière solaire, un bon concentrateur achromatique de 1·40 A. N., condensant les rayons lumineux, separés autant que possible des rayons calorifiques, par une lentille directement sur le condensateur, ou sur le miroir si le microscope est vertical, on arrive très facilement à remplir les conditions requises par ce genre de photographies. Quand on emploie des objectifs de moyenne force (de $^1/_4$ à $^1/_8$), la lentille condensatrice peut être supprimée: et avec les faibles pouvoirs (de 2 à $^1/_2$) le condensateur est inutile, et la seule projection de la lentille suffit à l'impression. Pour obtenir une illumination égale sur toute la surface de la projection, il faut que le cercle lumineux formé par la lentille éclaire uniformément l'objet. Ce point est très important si l'on veut obtenir de bonnes microphotographies rapides. En m'en rapportant aux nombreuses épreuves photomicrographiques que j'ai pu examiner, le défaut d'illumination et le voile m'ont paru les défauts les plus communs à cette sorte de reproductions. Il y en a bien peu qu'on puisse regarder comme pouvant se soustraire à la critique la plus élémentaire, pour la photographie en général, et surtout celles obtenues avec les forts objectifs.

Dans un des derniers numéros d'un célebre journal micrographique j'ai vu des photomicrographies de certains organismes, trouvés dans le sang d'un malade, qui sont seulement intelligibles quand on en voit le dessin fait à la chambre claire!

Ces positifs sont entièrement voilés: les contours indécis, et les détails à peine perceptibles. La susdite photographie a été obtenue par le moyen de $^1/_{18}$ immersion homogène de Zeiss, sur plaque isochromatique.

Tous ces défauts tiennent à une mauvaise illumination de l'image, car le $^1/_{18}$ donne de très belles définitions.

Quand on voit de semblables photographies, on est vraiment en droit de douter de l'efficacité de ce mode de représentation graphique des préparations microscopiques, car le dessin manuel nous les fait voir beaucoup mieux que la photographie tandis que ce devrait être justement le contraire.

Dans cette note, je ne puis et je ne veux pas sortir du problème que je me suis imposé, mais j'ai dû me livrer à cette critique parce qu'il y a beaucoup de micrographes qui ne croient pas à l'utilité de la reproduction photographique, et ne veulent pas reconnaître la supériorité de cette dernière sur le dessin fait à la main avec la chambre claire. Certaines épreuves paraissent faites tout exprès pour confirmer cette opinion. La microphotographie rapide peut remédier à bien des défauts de la méthode générale; aussi cette courte digression n'est-elle pas superflue, ni sans interêt.

L'appareil que je viens de décrire, et sa technique, servent à obtenir les microphotographies rapides. On voit par ce qui précède, que l'emploi de l'éclair de Miethe ne peut être utilisé d'une manière satisfaisante et rigoureuse, surtout si l'on veut choisir le „*moment*" d'un être microscopique qui se meut avec rapidité. Mais si on ne voulait, ou si on ne pouvait appliquer un obturateur au microscope, et dans le cas où on ne posséderait pas le châssis obturateur — j'indiquerai un moyen qui, tout en se rapprochant de l'éclair de Miethe, n'à pas les mêmes inconvénients, et peut remplir le même but à l'instant voulu.

On sait que pour employer l'éclair de Miethe, il faut arranger l'appareil photographique comme pour une observation ordinaire, en mettant au point avec une source de lumière assez puissante pour bien éclairer le modèle et produire une projection visible, quoique insuffisante pour impressionner dans un temps très court la plaque sensible [1]. Après cela, on allume le fulmicoton, et l'impression se fait pendant la courte durée de l'éclair. La technique de cette illumination renferme en elle même l'inconvénient de ne pas être susceptible de graduation: or en observant au microscope un objet quelconque à la lumière d'une lampe, on peut très difficilement faire coincider l'inflammation du fulmicoton avec un mouvement de l'objet observé, et en outre il faut avoir un aide qui se charge d'allumer le mélange. Voilà pourquoi j'ai essayé un système beaucoup plus pratique et qui n'a pas besoin d'aide, tout en pouvant servir au moment voulu.

Pour cela il suffira de mettre un obturateur quelconque devant le tube du porte-lumière, et d'en manœuvrer le déclanchement à l'aide d'un tube en caoutchouc aussi long qu'on voudra.

Cette méthode, qui donne de très bons résultats comme illumination, est défectueuse en ce sens qu'il faut, ou se servir d'une autre

---

[1]) C'est justement ainsi que M. Stenglein a procédé: „*The preliminary focusing is made with a mineral-oil lamp, afterwards exchanged for the lantern*" (Journ. R. Microc. Soc. 1888 October, p. 812).

source de lumière pour éclairer le microscope pendant la mise au point, ou bien après avoir tout arrangé, appliquer l'obturateur au porte-lumière, ce qui implique des manupilations incommodes pour l'opérateur. Mais cet inconvénient pourrait n'avoir qu'une médiocre importance, si on arrivait à produire de bons négatifs dans les cas plus intéressants de la microphotographie rapide. Or, c'est justement le contraire qui arrive. Quand on met au point sur une préparation un infusoire vivant, on se persuade bien vite que cette mise au point change continuellement, pour les moindres mouvements de l'animal; ainsi en se servant de l'éclair de Miethe, ou de l'obturateur appliqué au porte-lumière, on voit l'impossibilité d'obtenir une bonne image de l'animal qui se meut, n'étant pas maître de le fixer à l'instant voulu, et non seulement de le fixer à cet instant-là, mais ce qui est plus désagréable encore, de le reproduire d'aucune façon, car pendant les opérations du changement du verre dépoli et de la substitution du châssis, l'animal n'est plus dans le champ de vision du microscope.

Ainsi, les méthodes indiquées tout-à-l'heure ne peuvent servir que pour la reproduction de préparations complètes, où la mise au point reste invariable, une fois établie. Elles peuvent être utiles pour la reproduction des préparations temporaires qui ne se conservent pas au delà de quelques heures ou quelques jours; mais on ne peut pas s'en servir pour les microphotographies des organismes vivants.

J'ai indiqué ces méthodes en les examinant au point de vue de la possibilité de l'obtention des microphotographies rapides; mais rien ne peut égaler le système complet de l'appareil que j'ai décrit en premier lieu. Il en ressort que la partie la plus intéressante de tout l'appareil c'est le chercheur ou viseur *simultané* de la préparation et du verre dépoli [1]. Il était donc essentiel de l'établir de cette façon pour pouvoir s'en servir d'une manière sûre et utile. Pour cela il suffisait de le munir d'un oculaire à double vision, stéréoscopique ou non, car cela n'avait pas d'importance pour les recherches auxquelles il devait servir. On connaît à présent un grand nombre d'appareils permettant la vision simultanée au microscope, soit simplement binoculaire, soit stéréo- ou pseudoscopique. Il ne m'est pas possible, dans cette notice, de me livrer à des dissertations tendant à expliquer les motifs qui m'ont déterminé

[1]) J'ai fait imprimer en italiques le mot simultané, car le viseur double ne remplit pas le même but. Nachet (Catalogue 1886, no. 27) a construit un appareil de ce genre pour son grand modèle microphotographique. Cet excellent système, dont je me sers toujours dans mon appareil pour photomicrographies posées, ne permet pas la vision simultanée, et est tout-à-fait différent comme but et comme application.

à choisir le modèle Abbe-Zeiss de préférence à d'autres; il me suffira de rappeler que beaucoup d'entre eux ont le défaut de ne pas pouvoir être employés avec de forts objectifs à immersion (modèles Nachet, Vérick, Hartnack etc.), tandis que d'autres peuvent servir avec n'importe quel objectif, aussi puissant qu'on voudra (Wenham, Stephenson, Powell and Lealand, Abbe-Zeiss etc.).

L'oculaire binoculaire d'Abbe-Zeiss donne de très bonnes images avec n'importe quel objectif. Je ne le décris pas ici puisqu'il est connu de tous les micrographes; je dirai seulement que la vision est un peu moins lumineuse dans l'oculaire incliné que dans l'oculaire droit, mais ce défaut ne gêne aucunement les opérations photomicrographiques, vu qu'il y a toujours assez de lumière, même avec $^1/_{50}$, ce qui suffit amplement à toutes les recherches.

Les essais que j'ai faits avec cet appareil ont complétement répondu à mon attente. Commençant par la reproduction des gros rotifères, en passant par celle des plus petits infusoires, pour arriver à la photographie extrèmement rapide des spermatozoïdes vivants, je n'ai éprouvé aucune déception en ce qui regarde la disposition et le fonctionnement de l'appareil. La circulation du sang dans les tissus transparents des petits poissons, de la grenouille etc., les mouvements Brauniens, les trépidations des desmidiées etc. etc., tout réussit parfaitement, et en regardant les épreuves terminés, on sent quelque chose de vivant, de mouvementé, qu'on ne retrouve point dans les photographies posées et immobiles. On voit des organismes d'une netteté extraordinaire à côté d'autres dont une partie seulement est bien visible, tandis que l'autre se confond dans un plan différent, il y a enfin un je ne sais quoi d'indéfinissable qu'on ne peut retrouver dans les microphotographies ordinaires.

Je ne voudrais pas m'étendre outre mesure sur la description des reproductions rapides; leur nombre est indéfini, et je ne puis terminer mieux cette partie de ma note qu'en reproduisant un passage de M. Errera, dont tous les micrographes saisiront l'importance et l'utilité:

„Les détails et le mécanisme des mouvements d'êtres microscopi-„ques sont encore très imparfaitement connus. Les cellules à cils vibratils, „les infusoires, la moindre zoospore, nous présentent encore une foule „de problèmes à résoudre.

„J'ai peine à croire que la photographie, qui a rendu de si grands „services pour analyser le saut de l'homme, le vol de la mouette, et le „galop du cheval, ne puisse être employée aussi avec succès, lorsqu'il „s'agit des poissons, d'insectes, des vers, des protozoaires, d'algues ou „d'éléments histologiques isolés.“

§. II.

Appareils pour la reproduction des mouvements consécutifs des animaux microscopiques.

Si l'application de la photographie rapide n'est pas une nouvelle invention, et n'a pas été faite par moi en premier lieu, ce qui va suivre m'appartient en entier. Les conclusions de mes recherches ont été consignées dans la note préliminaire présentée à l'Académie dei Lincei, dont j'ai parlé au commencement.

Je dois à mon illustre et cher Maître J. Moleschott, l'idée primitive de ces recherches; mais en commençant à étudier cette question, il m'a fallu inventer de toutes pièces les appareils nécessaires, car il n'y avait rien de fait, ni rien d'essayé dans cette direction.

Les conditions du problème étaient nombreuses et difficiles, attendu que je devais combiner les appareils de la photomicrographie rapide, avec ceux requis pour obtenir une série d'images à courte distance, dans des circonstances qui diffèrent complétement de celles de la reproduction macroscopique des mouvements consécutifs d'un animal. Morey, Murbridge etc. qui ont, surtout le premier, presque épuisé cette importante question, en ce qui regarde les animaux supérieurs, ont inventé un grand nombre d'appareils très bien compris et d'un excellent usage; mais je n'ai pas pu les employer tels quels, ni les modifier d'une manière satisfaisante pour les animaux microscopiques.

Mes premiers essais n'ont abouti à aucun résultat satisfaisant, surtout en raison de l'imperfection des obturateurs, et des difficultés de changer rapidement les surfaces sensibles. Pendant ces recherches j'ai reçu de Vienne une des premières chambres photographiques de Stirn. Elle se compose d'une boîte circulaire en métal, ayant une épaisseur totale de 2 cm et d'un obturateur à déclanchement continuel intermittent, c'est-à-dire n'ayant pas besoin d'être chargé après chaque pose: le mouvement de l'obturateur fait en même temps avancer une plaque sensible circulaire d'un secteur, calculé de façon à correspondre à l'ouverture de l'obturateur, et à la projection de l'image. Cet appareil pouvait remplir partiellement les conditions où je devais me placer; et en fait quelques tentatives réussirent assez bien pour m'engager à modifier cette chambre et à la rendre applicable d'une façon sérieuse aux recherches que je voulais entreprendre. Les causes d'erreur et les défauts de la chambre de Stirn pour l'application au microscope étaient évidents, car on ne possédait pas le moyen de mettre l'image au point, la chambre

étant à feu fixe, et d'avoir une stabilité suffisante pour éviter les trépidations et les dislocations consécutives. Aussi n'ai-je gardé de la chambre de Stirn que l'obturateur, compris dans la partie antérieure de l'appareil. Je l'ai donc fixé à la planchette d'une chambre obscure, analogue à celle décrite au §. I, en le plaçant à frottement dans une rainure circulaire, et en le fixant avec du ciment tout autour. La partie essentiellement importante c'était le châssis, à placer en arrière de la chambre obscure, devant glisser comme d'habitude et rester mobile pour la mise au point et l'obtention des images. Pour cela j'ai fait construire deux châssis à mouvement d'horlogerie, naturellement compliqués, mais nécessités par les conditions des expériences.

Le premier, à plaque sensible en verre, se compose d'une boîte rectangulaire de 20×20 cm ayant 5 cm d'épaisseur. Une roue métallique est placée au centre de la boîte, et se trouve mise en mouvement par les ressorts d'un appareil d'horlogerie très simple, qui se trouve placé à l'extérieur du châssis, dans la partie postérieure. Le mouvement d'horlogerie est pourvu d'un échappement, réglé par un coussinet à air en caoutchouc, commandé par une boule à pression pneumatique. Dans la roue métallique se placent les plaques sensibles, assurées par des crochets. Elles ont la même grandeur que celles employées dans la chambre de Stirn: toute cette partie du châssis est garantie contre la lumière par un rideau en bois noirci, qu'on place sur un encadrement fait de manière à ne pas empêcher le mouvement de la roue. Ce rideau est percé en haut d'une ouverture circulaire de 5 cm, placée en ligne centrale avec l'ouverture de l'obturateur. La mise au point dans ce système peut s'effectuer, soit par la méthode de Moitessier, soit par la substitution d'un verre dépoli au châssis mécanique. Quoiqu'il faille employer forcément le chercheur, on doit pouvoir régler les différences par expérience directe. On voit par ce qui précède que le châssis est centré de manière à faire coincider la partie exposée de la plaque sensible, c'est-à-dire celle qui passe derrière l'ouverture du rideau, avec le trou de l'obturateur. Avec la plaque ainsi placée on peut obtenir six poses successives.

Lorsque tout est disposé, c'est-à-dire quand la boîte de Stirn est fixée sur la chambre noire, et le châssis mis en place, on fixe dans la monture de l'obturateur, au moyen d'un tube à vis, tout l'appareil chercheur décrit au paragraphe précédent.

Pour le fonctionnement de l'appareil, il faut avant tout s'assurer de la mise au point et de l'exactitude du chercheur. L'obturateur, tel qu'il est à présent, n'étant pas susceptible de rester ouvert par un mé-

canisme d'arrêt[1], il faut y remédier en plaçant un coin en bois ou en métal dans son ouverture. Dès qu'on a procédé à la mise au point, on charge le châssis avec la plaque sensible, et ayant tout disposé sur la platine du microscope, on photographie à volonté tout mouvement de l'être qu'on observe, soit très rapidement, soit à l'intervalle qu'on veut, en se laissant conduire par les mouvements de l'objet, et sans jamais quitter le chercheur.

Les manœuvres sont assez compliquées; mais avec très peu de pratique on arrive à ouvrir l'obturateur, et à faire avancer la glace, tout en regardant dans le microscope et manœuvrant la vis micrométrique.

Cet appareil a le défaut de ne permettre qu'un nombre très limité d'épreuves; mais il faudrait agrandir outre mesure la roue tournante, ou bien diminuer la grandeur des images, qui est déjà assez réduite. Pour remédier à ces inconvénients, j'ai imaginé un autre châssis avec lequel on peut obtenir un très grand nombre d'épreuves, suivant la longueur du papier négatif employé. Les rouleaux qui se trouvent dans le commerce (Eastman, Morgan etc.) ne dépassent guère 24 ou 48 poses. Ce nombre est plus que suffisant pour presque toutes les recherches, mais on pourrait sans difficulté se faire préparer des rouleaux plus longs et augmenter ainsi le nombre d'épreuves. Mon appareil peut donner théoriquement 250 poses de 9 × 9 cm en une minute.

Le châssis est construit sur le principe de celui d'Eastman[2], dit châssis à rouleaux: une longue bande de papier négatif très sensible s'enroule tour-à-tour sur deux cylindres, en présentant à l'ouverture du châssis une surface toujours égale dans l'intervalle des deux cylindres. Pour faire avancer le papier de la quantité voulue, on tourne une clé jusqu'à ce que un cliquetage spécial indique le moment de s'arrêter. Tel quel ce châssis ne pouvait pas me servir, car le changement des surfaces s'opère avec une lenteur incompatible avec les recherches auxquelles il était destiné. Je n'ai donc gardé de ce châssis que le papier roulant sur les cylindres, et l'encadrement pour le placer dans la chambre obscure. Dans mon modèle, un fort mouvement d'horlogerie, très solidement et très soigneusement construit, est placé en haut du châssis et en règle l'action. Ce mouvement, dès qu'on a chargé le ressort, est commandé par un coussinet pneumatique en caoutchouc qui soulève ou fait abaisser un levier com-

---

[1]) En ce moment je fais construire un obturateur qui remplit cette condition.

[2]) On en trouvera une description très précise dans l'ouvrage de M. A. Londe „La photographie moderne", 1888, p. 22.

muniquant avec le ressort; ainsi chaque fois qu'on presse la poire en caoutchouc, l'horloge marche et fait dérouler le papier; dès que la pression cesse, le ressort s'arrête, et le papier également: Chaque tour est calculé de façon à permettre le déroulement d'une quantité de papier toujours égale à une surface de 9×9 cm. Le bâti métallique du châssis est placé dans une boîte en bois, et protégé par un rideau mobile qu'on soulève quand le châssis est en place dans la chambre obscure. La surface du papier négatif est placée en ligne droite centrale avec l'ouverture de l'obturateur, comme dans le cas précédent. Le reste de l'appareil est en tout semblable à celui décrit dans ce paragraphe en premier lieu. Ce qui les différencie c'est, outre le nombre plus considérable d'épreuves qu'on peut obtenir, une plus grande surface d'impression qui permet de reproduire plus aisément les objets examinés. La rapidité du mouvement est de $1/_{10}$ de seconde, rapidité qui pourrait être insuffisante pour certaines microphotographies, mais qui n'influence en rien celle de l'obturateur qui est bien supérieure, attendu qu'elle atteint presque $1/_{200}$ de seconde.

Il est inutile de dire que les manœuvres pratiques sont les mêmes pour l'emploi de ce châssis que dans le cas précédent. Je ne veux pas terminer cette description sans donner les noms des constructeurs de ces deux châssis: le premier à été construit à Milan par Mr. Oscar Pettazzi, et le second à Gênes par Mr. Ettore Guelfi. Et je tiens à leur donner un témoignage de la bonne réussite des appareils, en leur adressant ici des remerciments pour avoir si bien compris mon idée, et l'avoir traduite si fidèlement.

Les appareils que je viens de décrire dans cette note, donnent la solution sinon complète, du moins assez avancée, du problème de la reproduction rapide des objets microscopiques en mouvement, et des mouvements consécutifs de ces mêmes objets. Je ne doute pas que d'autres micrographes bien plus expérimentés qu'il ne m'est possible de l'être, par la raison que la micrographie ne constitue pas la science cultivée par moi plus spécialement, pourront améliorer ces appareils ou en inventer d'autres plus perfectionnés et plus utiles; mais tels qu'ils sont, ils pourront rendre de bons services, en permettant d'étudier un sujet entièrement nouveau dans la science et qui répond à un *desideratum* dont l'importance n'est pas à démontrer. Je dois rappeler toutefois, en y insistant, qu'il n'est permis de se placer dans des conditions vraiment scientifiques, que si l'on a les moyens de surveiller la photographie rapide, ou en un mot, si l'on n'applique un viseur exactement

réglé au microscope. Le hasard fait quelquefois des merveilles, mais la science qui, heureuse de son triomphe, a mis au ban la *causa causarum* et le finalisme, ne peut se contenter du hasard, auquel la microphotographie rapide serait livrée, si l'on s'abstenait de surveiller ce qu'on doit reproduire.

Gênes, Octobre 1888.

[Eingegangen am 17. Januar 1889.]

Ueber das Zeichnen von Wandtafeln mikroskopischer Objecte für Demonstrations- und Unterrichtszwecke.

Von

Dr. Ludwig Klein,

Docent der Botanik an der Universität Freiburg i. B.

Der Nutzen brauchbarer Wandtafeln zur gleichzeitigen bildlichen Erläuterung des gesprochenen Wortes dürfte heutzutage nirgends bestritten werden; höchstens erscheint die mehr oder weniger ausgedehnte Verwendung dieses Hilfsmittels beim Unterrichte discutabel. Das Zuviel kommt in praxi weit weniger in Frage als das Zuwenig, weil die meisten Universitäts- und Mittelschul-Lehrer nur über einen bescheidenen Schatz dieses Lehrmittels zu verfügen haben.

Ich selbst verwende in meinen Collegien die Wandtafeln in möglichst ausgedehntem Maasse, denn ganz abgesehen davon, dass sie für Denjenigen, welcher frei spricht, eine ausserordentliche Erleichterung beim Vortrage selbst bieten, bin ich auch der Ansicht, dass die Wandtafel weder durch das Vorzeigen von mikroskopischen Präparaten, noch durch Kreideskizzen an der Tafel oder gar durch das Herumreichen von Abbildungen zu ersetzen sei. Den meisten Hörern eines Collegs über Pflanzenanatomie, Kryptogamen etc. ist der behandelte Gegenstand vollständig fremd; die beste und klarste Beschreibung vermag es darum auch nicht, ihnen eine vollständig klare Anschauung zu ermöglichen; die Kreideskizzen allein sind gerade für diese Leute zu schematisch, so unentbehrlich sie auch sonst sind. Die Demonstration der fraglichen

Objecte unter dem Mikroskop am Ende der Stunde genügt für sich allein schon bei einem kleinen Auditorium nicht, geschweige denn bei einem grösseren. Theoretisch ist sie ja wohl die vollkommenste Illustration, aber in der schnöden Wirklichkeit haften ihr doch einige bedenkliche Mängel an. Ganz abgesehen von der meist unzureichenden Zeit, die einem für derartige Demonstrationen zu Gebote steht, sind auch in der besten Demonstrationssammlung eine Menge Präparate enthalten, an welchen das Punctum saliens nicht auf den ersten Blick zu erkennen ist, namentlich nicht für den Anfänger, der das Ding zum ersten Male sieht und im mikroskopischen richtigen Sehen meist noch sehr ungeübt ist, weil seine Aufmerksamkeit zu gleicher Zeit durch allerlei complicirendes Beiwerk in Anspruch genommen wird, an dessen Gegenwart der geübte, demonstrirende Mikroskopiker gewöhnlich gar nicht denkt, weil er gewohnt ist, es zu übersehen. Sodann ist auch bei einem kleinen Auditorium die Zeit für den Anfänger zu intensiver Betrachtung zu kurz — doch dafür ist ja eigentlich das Prakticum da! — um auf diesem Wege allein sich eine klare Anschauung zu verschaffen, und vor allem das Wichtigste, der Lehrende kann fast niemals die objective Gewissheit erhalten, ob denn der Lernende die Hauptsache überhaupt sieht oder nicht. Bringt dagegen der Lernende schon eine aus der Betrachtung geeigneter Abbildungen geschöpfte klare Vorstellung mit an das Mikroskop, dann wird die Demonstration an demselben erst wirklich ihren Zweck erfüllen und nicht nur viel nutzbringender, sondern auch viel rascher und müheloser vorzunehmen sein.

Diese Vorbereitung, so darf ich es wohl nennen, auf das mikroskopische Object selbst kann auf sehr verschiedene Weise stattfinden.

Am bequemsten, aber auch am erfolglosesten ist jedenfalls das Herumreichen von Büchern mit Abbildungen und einzelnen Zeichnungen: die Zeit zum Betrachten ist für den Einzelnen viel zu kurz, die Circulation findet trotzdem zu langsam statt, so dass der Vortragende gewöhnlich schon an einem anderen Thema ist, wenn die Bilder zu den letzten Hörern kommen, die Gewissheit, dass die Hauptsache nicht übersehen werde, ist so wenig vorhanden wie bei den Präparaten, und endlich befördert ein derartiges Herumreichen erfahrungsgemäss ganz bedeutend die Unaufmerksamkeit und eine Unaufmerksamkeit, die man direct sieht, wirkt auf den Vortragenden besonders störend.

Die Demonstration mittelst des Scioptikons ist dagegen eine vorzügliche zu nennen; indem der Vortragende jeweils die Stellen des Bildes anzeigt, auf die es ihm hauptsächlich ankommt, ist ein Uebersehen der Hauptsache nicht leicht möglich; allein das Scioptikon ist

ein kostspieliger und dazu etwas umständlicher Apparat, der immer noch eine zweite Person zu seiner Bedienung nöthig hat, jedesmal Verdunkelung des Zimmers verlangt, und nur Wenige sind in der Lage es zu benutzen. Hier in Freiburg z. B. ist in keinem Institute, in keinem Hörsaal eine derartige Einrichtung. Und schliesslich prägt sich das so geschaute Bild dem Gedächtnisse lange nicht so fest ein, wie das einer zweckmässigen Wandtafel, weil es, wie es in der Natur der Sache liegt, nur verhältnissmässig kurze Zeit betrachtet werden kann, und in der Regel eine grössere Reihe verschiedener Bilder in rascher Folge vor dem Auge des Beschauers vorüberzieht.

Gute Wandtafeln in genügender Zahl scheinen mir dagegen die beste Vorbereitung für die Betrachtung des mikroskopischen Präparates und in Ermangelung desselben auch der beste Ersatz dafür zu sein. Doch sollten beide thunlichst zusammenwirken. Die Wandtafeln haben mit dem Scioptikon den gemeinsamen Vorzug, dass sie gleichzeitig von einer grösseren Anzahl betrachtet werden können und die mündliche Schilderung sofort, nur etwas bequemer wie dort, illustriren, und wie dort sind Irrthümer und Verwechselungen möglichst ausgeschlossen. Die Wandtafeln haben aber vor allen Demonstrationsmitteln das voraus, dass sie die ganze Stunde lang, gelegentlich auch mehrere Stunden hinter einander aufgestellt bleiben und sich so dem Gedächtniss weit fester einprägen können; nur sie ermöglichen einen directen und unmittelbaren Vergleich ähnlicher Objecte, weil sie die Bilder neben einander und nicht wie das Mikroskop nach einander geben. Durch ihre Betrachtung vorbereitet, wird der Lernende mit ganz anderem Verständniss an das Mikroskop mit den Objecten selbst herantreten, unwesentliches Beiwerk wird ihn jetzt nicht mehr stören, und er erhält hier im wesentlichen, was die Wandtafel allein nicht geben kann, eine Vorstellung der richtigen Grössenverhältnisse und einen Begriff von dem natürlichen Aussehen der auch auf den vollkommensten Tafeln noch etwas schematisirten Bilder.

Ich habe bisher stets von guten Wandtafeln gesprochen und nur solche erfüllen ihren Zweck wirklich. Aber nicht alle der im Handel vorkommenden Tafeln sind gut zu nennen, viele, namentlich die älteren, in viel zu kleinem Maassstabe ausgeführten, sind im günstigsten Fall nicht besser wie an die Wand gehängte Bilderbücher; um sie gut zu sehen, muss man unmittelbar vor ihnen stehen; den Hauptzweck einer Wandtafel erfüllen sie nicht. Wirklich gute käufliche Wandtafeln haben wir nur in den Kny-schen und in denen von Dodel-Port, soweit letztere nicht in zu kleinem Maassstabe gezeichnet sind oder das Colorit zu grell ausgefallen ist.

Reinke hat in der Einleitung zu seinem Lehrbuche der allgemeinen Botanik die Kny'schen Tafeln „Meisterwerke der Darstellungskunst" genannt, ein Urtheil, das ich voll und ganz unterschreibe. Wenn ich gerade an diesen besten Tafeln, die wir besitzen, einige kleine Ausstellungen mache, so geschieht dies weniger hinsichtlich ihres künstlerischen Werthes, als ihrer praktischen Verwendbarkeit, und überdies ist dasjenige, was ich vorbringe, lediglich meine subjective Auffassung, und nur als solche möchte ich es auch betrachtet wissen. Auf Kny's Tafeln ist das Detail bis ins Kleinste mit peinlichster Sorgfalt ausgeführt und diese liebevolle Behandlung des Details beeinträchtigt mitunter den Gesammteindruck und auf einige Entfernung auch die Deutlichkeit und Uebersichtlichkeit, weil alles in Schwarzdruck ausgeführt ist und so der Zellinhalt gegenüber dem Zellnetz und den Conturen mitunter zu sehr in den Vordergrund tritt. Kny's Tafeln gewinnen in dem Maasse, in welchem man sich denselben nähert und das vielfach erdrückende Detail zu übersehen vermag; sie verhalten sich zu meinen eigenen in der Wirkung etwa wie eine Chromophotographie zu einer flotten Farbenskizze, die mit viel weniger und viel einfacheren künstlerischen Mitteln doch häufig grösseren Effect macht; meine Tafeln gewinnen in dem Maasse, in welchem man sich von ihnen entfernt und entfalten ihre volle Wirkung in einer Entfernung, in welcher die Details der Kny'schen nicht mehr zu erkennen sind, sie sollen keine Photographien sondern Bilder sein, die den Gesammteindruck möglichst getreu wiedergeben, angefertigt nach dem künstlerischen Grundsatze: man muss die Dinge nicht malen wie sie sind, sondern wie sie aussehen; darum ist alles Detail, das man in der Entfernung von einigen Schritten nicht mehr vollkommen genau unterscheiden kann, entweder ganz weggeblieben oder, wie Protoplasmastructur u. dergl., nur in grossen Zügen und auf die Entfernung berechnet behandelt.

Trotz alledem würde ich die Kny'schen Tafeln mit grösstem Vergnügen benutzen, wenn ich sie hätte; die besagten Uebelstände, wenn es solche sind, machen sich ja auch nur vor einem grösseren Auditorium geltend, allein bei aller relativen Billigkeit ist die ganze Sammlung doch für den „Privatdocenten" zu theuer und so habe ich mir, bei meiner hiesigen Lehrthätigkeit in Bezug auf Demonstrationsmaterial ausschliesslich auf mich selbst angewiesen, eine eigene Sammlung von Wandtafeln zusammengezeichnet, die jetzt schon ungefähr 240 Nummern zählt und eine der grössten ihrer Art sein dürfte. Dass man bei einer derartig intensiv betriebenen Zeichnerei nicht nur eine gewisse Uebung sondern auch eine ziemliche Erfahrung in der technischen Behandlung des

Materials bekommt, namentlich wenn man sich abwechselnd in allen möglichen Variationen dieser Technik versucht hat, weil das ewige Einerlei auf die Dauer zu langweilig wird, ist selbstverständlich; wenn ich die so gewonnenen Erfahrungen hier mittheile, so geschieht dies nicht etwa in der Erwartung, durch meine Recepte irgend wen das Zeichnen von Wandtafeln überhaupt zu lehren, sondern in der Absicht, solchen Leuten, die zeichnen und womöglich flott zeichnen können, eine Sammlung praktischer und vielleicht nicht ganz unerwünschter Winke zu geben; denn auch dem glücklichen Inhaber der Kny'schen und Dodel-Port'schen Sammlung wird, falls er mit meinen oben erwähnten allgemeinen Ansichten einverstanden ist, die Gesammtzahl der so ihm zur Verfügung stehenden Tafeln nicht genügen, und dann lassen diese Sammlungen, wie jede käufliche, den individuellen Neigungen und den individuellen Ansichten bezüglich der Auffassung und besonders bezüglich der Auswahl der Abbildungen zu wenig freien Spielraum.

Gerade diese Zeitschrift — gewissermaassen neutralen Boden — habe ich zur Publication gewählt, weil ich glaube, dass meine Ausführungen auch so manchen Zoologen und Mediciner interessiren dürften.

Ich halte also, wie gesagt, Wandtafelzeichnungen von mikroskopischen, nicht direct mit genügender Deutlichkeit wahrnehmbaren Objecten für ein Lehrmittel allerersten Ranges. Aber nur solche Zeichnungen können ihren Zweck in vollkommener Weise erfüllen, bei deren Ausführung oberster Grundsatz Deutlichkeit und Klarheit bei möglichster Naturtreue in Verbindung mit möglichster künstlerischer Vollendung, nicht in Rücksicht auf die Herstellung, sondern nur in Rücksicht auf die Wirkung ist, mit anderen Worten, die Tafeln müssen möglichst instructiv sein; sehr wünschenswerth ist ferner, dass sie möglichst dauerhaft, billig und vor allem in möglichst kurzer Zeit herzustellen seien; gerade letzterem Punkte habe ich mein Haupt-Augenmerk zugewendet und, beiläufig bemerkt, für keine meiner, zumeist in Farben ausgeführten Zeichnungen länger als 4 Stunden, zumeist aber nur 3 oder noch weniger verwendet.

Beim Zeichnen selbst bediene ich mich stets einer Staffelei mit verstellbarem grossen Zeichenbrett; es ist dies für grosse Zeichnungen viel bequemer, als das Arbeiten auf horizontalem Tische und namentlich für das gute Gelingen der Malerei von Nutzen, besonders da, wo es sich um die Bewältigung grosser Flächen handelt; unentbehrlich wird die Staffelei, wenn man als Rohmaterial der Tafel kein Papier sondern den unvollkommen geleimten weissen Holzcarton benutzt, die billigste,

freilich auch die schlechteste Pappdeckelsorte, die wir haben. Ich habe anfänglich gerade der Billigkeit halber dieses Rohmaterial gewählt, weil dann die Zeichnungen nicht aufgezogen zu werden brauchen (der Bogen 69 × 94 cm kostet je nach der Dicke nur 15 bis 25 Pfennige), bin dann später, als mir meine Sammlung zu voluminös zu werden anfing, auf einige Zeit zum Zeichenpapier (75 × 100 cm), wovon man für 15 Pf. pro Bogen gleichfalls schon recht brauchbares Material erhält, zurückgekehrt, das ich schliesslich aus technischen wie praktischen Gründen zu Gunsten des Holzcartons definitiv verliess, als ich sah, dass meine Tafeln sich bei sorgfältiger Behandlung weit besser hielten als ich erwartet resp. gefürchtet hatte. Wandtafeln auf Zeichenpapier müssen, um bequem zum Gebrauche zu sein, auf Pappe aufgezogen werden, was für eine grosse Sammlung recht kostspielig ist, sonst hat man fortwährenden Aerger mit ihnen, und dann ist das Zeichnen und Malen auf Papier lange nicht so angenehm, wie auf dem für solche Zwecke, soviel ich weiss, früher nicht benutzten, verachteten Holzcarton, der, wenn man erst einmal seine Eigenthümlichkeiten genau kennt, geradezu als Ideal von einem Zeichencarton bezeichnet werden muss, wenigstens was das angenehme und rasche Arbeiten auf demselben und die mit wenigen und einfachen Mitteln zu erzielenden Effecte anlangt; in Betreff der Haltbarkeit freilich lautet das Urtheil weniger enthusiastisch, doch ist er nicht so schlimm wie sein Ruf, und sollte sich seine Verwendung als Zeichencarton mehr und mehr für solche Zwecke einbürgern, so wird die Technik gewiss Mittel und Wege finden, ihn dauerhafter und haltbarer herzustellen. Ich werde mich demnächst mit einer oberbadischen Fabrik in Einvernehmen setzen, um zu sehen, was sich machen lässt; über den Erfolg werde ich dann später, falls er günstig ausfällt, in einer kurzen Notiz berichten.

Der käufliche Holzcarton ist nicht rein weiss, sondern leicht gelblich, was für colorirte Tafeln ganz angenehm ist; seine Oberfläche ist vollkommen glatt aber nicht glänzend, sondern matt, so dass er Kohle und schwarze Kreide in ganz vorzüglicher Weise annimmt, man erhält viel gleichmässigere und reinere Striche wie auf Papier; bei Pinselzeichnungen ist aber stets mit dem Umstande zu rechnen, dass er in Folge seiner schlechten Leimung ein arger Farbschlucker ist und durchaus flotte Linienführung verlangt; die Rohrfeder ist aus letzterem Grunde hier nicht mit Vortheil zu verwenden.

Ueber das Entwerfen der Zeichnungen kann ich mich ziemlich kurz fassen. Der Maassstab ist fast durchweg erheblich grösser als bei Kny, um genügend in die Ferne wirken zu können; für die erste

Anlage benutze ich sehr harte Bleistifte (Faber, sibirischer Graphit 5 und 6 H), solche Striche fallen nicht auf und brauchen nach der Ausführung nicht ausradirt zu werden, wie es überhaupt mein Grundsatz ist, nicht bei der Anlage zu radiren, da dies für die Gleichmässigkeit der Farbenausführung immer störend wirkt. Man mache beim Entwurf der Zeichnung so viele Bleistiftstriche (ev. Hülfslinien) als man will, das schadet gar nichts; ist die Tafel ausgeführt und man steht zwei Schritte davon, so sieht man doch keinen einzigen mehr.

Da die meisten Tafeln vergrösserte Copien bereits vorhandener Originalabbildungen sein werden, von denen wir in den Zeichnungen von Sachs (besonders dessen unübertreffliche Schemata!), de Bary, Woronin, Pringsheim, Brefeld, Lürssen, Zopf und Anderen eine überaus reichliche Sammlung geeigneter Vorlagen haben, so ist vielfach, wo Gelegenheit dazu vorhanden, mechanische Hülfe beim Entwurf, besonders für complicirtere Zeichnungen und namentlich für minder geübte Zeichner sehr empfehlenswerth. So kann man mittelst einer grossen Camera obscura oder Laterna magica, in welche man die betreffende Seite des Buches mit der als Vorlage dienenden Zeichnung einklemmt, das Bild in wünschenswerther Grösse direct auf den Zeichencarton werfen, was in vielen Fällen erhebliche Zeitersparniss ermöglicht. Auch mittelst des Sciopticons lässt sich nach Photographien und Präparaten recht gut zeichnen, und endlich habe ich mehrere geeignete Präparate direct mit Hülfe des Sonnenmikroskopes zu vollkommener Zufriedenheit abconterfeit.

Hat man erst einmal die nöthige Uebung in der Ausführung erlangt, dann braucht man, namentlich bei Zeichnungen von Geweben, nicht mehr jede Linie, jede Zelle schon im Entwurfe vorzuzeichnen, sondern es genügt meist, sofern eine besondere Genauigkeit nicht erforderlich ist, die Grenzen der verschiedenen Gewebeparthien mit ein Paar Strichen roh anzudeuten und das Zellnetz erst bei der Ausführung einzutragen.

Die Art und Weise der Ausführung soll zunächst nur in grossen Zügen besprochen werden, auf das Detail wird am besten erst bei den einzelnen Kategorien von Tafeln eingegangen werden. Als solche möchte ich etwa Habitusbilder von Algen (speciell Chlorophyceen) und einzelne Details derselben, bei denen neben der Gestalt auf Chromatophor und sonstigen Zellinhalt das Hauptgewicht zu legen ist, Habitus und Detailbilder von Pilzen, anatomische Zeichnungen von Moosen und Gefässpflanzen mit Zellnetz und Wandsculptur als Hauptsache und schliesslich morphologisch-entwicklungsgeschichtliche Bilder und körperliche Darstellungen grösserer Organe überhaupt bezeichnen.

Die zweckmässigste Technik der Ausführung musste ich mir selbst ausprobiren, ich wüsste auch nicht, wo man eine Anleitung dazu finden sollte. Ich wusste, was ich wollte, wusste, wie das fertige Bild etwa aussehen sollte, und meine Aufgabe bestand im wesentlichen darin, die geeignetsten und bequemsten Mittel und Wege zur Erzielung der gewünschten Effecte zu finden. Ich glaube so ziemlich Alles durchprobirt zu haben, was für unsere Zwecke dienlich scheint: Kohle, schwarze Kreide, farbige Pastellstifte, Rohrfeder, Pinselzeichnung und Lavirmanier nebst mancherlei Combinationen dieser verschieden Methoden. Pastellstifte und Rohrfeder verliess ich bald völlig, erstere taugen nur für manche Habitusbilder und erfordern immer unverhältnissmässig viel Zeit; das Zeichnen mit der Rohrfeder ist nur für grosse Linien, annähernd gleichmässig starke, besonders schematische Zellnetze und auch da nur bei Anwendung von tiefschwarzer Tusche (nicht für graue Töne) einigermaassen empfehlenswerth, Schattirungen in Strichmanier werden immer wie stark vergrösserte und vergröberte Holzschnitte, unnatürlich und steif aussehen; ausserdem ist wie gesagt die Rohrfeder für den Holzdeckel überhaupt nicht geeignet.

Für Conturen sind Kohle und Kreide empfehlenswerth, erstere namentlich für erste Versuche, weil die leicht bewegliche Kohle sich mit feuchtem Brod leicht und vollkommen wegnehmen lässt und so ein schlechter oder falscher Strich ohne Mühe und Schaden wieder getilgt werden kann; Conturen mit dem Pinsel zu zeichnen ist nur demjenigen anzurathen, welcher eine durchaus sichere Hand mit flotter Linienführung verbindet, dann aber leistet er Vorzügliches und übertrifft sowohl nach der Seite der Schnelligkeit wie der der Variationsfähigkeit Kohle und Kreide bedeutend.

Schattirungen wie Plasmastructur und dergl. werden am schönsten mit Kohle, durch abwechselnd kräftiges und sanftes Aufsetzen der ziemlich dicken Kohlestange, zumal wenn man noch in geeigneter Weise mit dem Finger — Kohle wischt man immer mit dem Finger — wischt und abtönt; bei dunkleren Parthien wischt man vorher einen gleichmässigen oder abgetönten Grund von Kohle, die sich hierzu ihrer leichten Beweglichkeit halber besonders gut eignet; wird die Sache zu dunkel, so nimmt man das Zuviel mit Brotkrume fort. Schwarze Kreide ist im allgemeinen für derartige Schattirungen nicht geeignet, höchstens kann man sie, wo es rathsam erscheint, zur Vertiefung der Kohleschattirung, für kleine besonders stark lichtbrechende Inhaltskörper verwenden und da gelegentlich auch einmal den Lederwischer zu Hülfe nehmen. Ebenso gut wie Kohle kann man auch einen

grösseren Lavirpinsel zu solchen Schattirungen nehmen, mit Vortheil aber nur auf Holzcarton, weil die aufgesetzten Tuschetupfen auf dem Papier viel zu langsam trocknen um rasch vorwärts zu kommen; beim Holzcarton kommt uns dagegen dessen Fähigkeit, so viel Farbe schlucken zu können in hohem Maasse zu statten, und ist man einmal genügend eingeübt, so geht es so noch beträchtlich schneller als mit Kohle; man beginne mit stark verdünnter Tusche, die auf Papier nur einen ganz schwachen grauen Ton gibt und setze hiervon möglichst rasch eine grosse Anzahl grosser Tupfen neben und über einander, wie es gerade kommt; alle Künstelei und Kleinmalerei nutzt doch nichts, gehe dann successive zu einigen stärkeren Tönen mit successive sparsamerer Verwendung, aber mit derselben Sorglosigkeit um den schliesslichen Effect über, aufs Trocknen braucht man nicht zu warten, der Holzdeckel schluckt immer schnell genug, und darin beruht zum Theil die schliessliche Wirkung, die einzelnen Töne ziehen sich etwas in einander. Ist man fertig, so wird das Kunstwerk gerade nicht sehr berühmt ausschauen, aber man verliere den Muth nicht, sondern lasse die Sache ruhig trocknen, um sie dann in der Entfernung von einigen Schritten zu betrachten: man wird staunen, welchen Effect man, sit venia verbo, mit einer derartigen Schmiererei, falls sie nur richtig gemacht ist, erzielt.

Das Abtönen grösserer Flächen, die körperliche Schattirung lässt sich ebenso gut mit Kohle wie mit dem Lavirpinsel vornehmen; in ersterem Falle geht's etwas rascher, im zweiten wird's bei genügender Beherrschung der Technik schöner. Beim Wischen mit Kohle sei man, wenn es sich um Erzielung körperlicher Effecte handelt, durchaus nicht ängstlich im Einhalten der Conturen, man wische, je nach der Grösse der zu schattirenden Flächen mit dem kleinen oder Zeigefinger, dem Handballen, der ganzen Hand munter drauf los, bis die wünschenswerthe Abtönung erreicht ist; ist das Bild dann auch gehörig verschmiert, so lässt sich der Schaden mit feuchter (frischer) Brodkrume in ein Paar Minuten wieder gut machen. Will man sich des Lavirpinsels bedienen, dann muss man mit etwas mehr Sorgfalt und namentlich mit weitgehender Rücksicht auf die Conturen zu Werke gehen. Zweckmässig ist es, ein Paar der doppelten Lavirpinsel, grosse und kleine, je nach dem Gegenstand zur Verfügung zu haben. Die zu schattirende Stelle wird, zur Vermeidung von hässlichen Flecken zuerst mit reinem Wasser nass gemacht, und dann beginnt man mit recht hellen Farbentönen, die man mehrmals übereinander setzt, sich immer weniger von dem dunkelsten Rande entfernend

und wiederholt dies dann mit aufsteigend dunkleren Tönen; man kann bei der grossen Aufnahmefähigkeit des Cartons, wie mit Oelfarben, ohne auf das Trocknen zu warten, immer weiter malen und erzielt die schönsten Effecte, je mehr Töne man übereinander legt.

Wo es sich darum handelt, grössere Flächen durch einen leichten Farbenton auszuzeichnen, was sich sehr gut macht, da rühre man die Farbe möglichst dünn an, ein Pinselstrich auf weissem Papier darf kaum gefärbt erscheinen, und sorge vor allem, dass man eine genügende Quantität Farbe in einem Töpfchen oder Suppenteller bereit hat, denn man glaubt kaum, was so ein Holzdeckel schlucken kann, und nichts ist störender, als wenn Einem mitten in der Arbeit die Farbe ausgeht, weil sich der richtige gleiche Ton nicht leicht wieder treffen lässt und mittlerweile das Kunstwerk zu sehr austrocknet. Ist man so genügend gerüstet, dann gehe man eifrigst ans Werk, stets mit vollgefülltem Pinsel; brennt auch manchmal ein Pinsel voll Farbe durch und läuft in langem Streifen am Carton herunter oder fahren ein Paar Spritzer dahin, wo sie nicht sollen, das hat gar nichts zu sagen, so schlimm die Sache auch auf den ersten Blick aussehen mag; die Farbe ist viel zu dünn, um nach dem Trocknen aus der Entfernung wahrnehmbare Flecke zu hinterlassen. Die anzustreichende Fläche wird nun mit der verdünnten Farbe aufs gründlichste nach allen Richtungen bepinselt, anfangs freilich sieht sie höchst erbarmungswürdig aus, doch giebt sich die Sache einigermaassen, wenn man nur unverdrossen nach allen Richtungen die schon angestrichenen Stellen wieder und wieder übermalt bis eine leidliche Gleichmässigkeit erzielt ist und der Pappdeckel vor Nässe glänzt; Flecken, die jetzt noch vorhanden sind, haben ihre Ursache in kleinen Fehlern und Ungleichheiten des Cartons, wenn derselbe trocken geworden ist, wird man erstaunt darüber sein, wie gleichmässig und fleckenlos der Ton ist und wie hell, im Vergleich zu dem feuchten Bilde. Aber, das hebe ich nochmals hervor, nur wenn man möglichst diluirte Farbe anwendet, andernfalls schaut die Sache auch wohl anders aus, und zu kräftige Töne auf grossen Flächen sehen, auch wenn sie gelungen sind, immer hart und hässlich aus. Auf Zeichenpapier sind derartige Flächen viel schwieriger gleichmässig anzulegen.

Soll eine Kohle- oder Kreidezeichnung später noch angemalt werden, so muss man sie zuvor fixiren; das gleiche gilt selbstverständlich für solche Zeichnungen, wenn nach dem Ausziehen der Conturen beim Schattiren gewischt werden soll. Zum Fixiren benutze ich eine mit etwas Colophonium versetzte alkoholische Lösung von gebleichtem

Schellack — brauner thut's zur Noth auch — die ich mittels eines sogenannten Zerstäubers — 2 rechtwinkelig gegeneinander gebogene Glasröhrchen — auf die Zeichnung in der Entfernung von 1 bis 2 Fuss blase. Tritt man anfänglich der Kohlenzeichnung zu nahe, so bläst man bei diesem Verfahren einen Theil der Kohle ab und man bekommt Flecken. Genügend fixirt ist eine Zeichnung, wenn man nach dem Trocknen der Schellacklösung über die dunkelsten Stellen mit dem Finger fahren kann, ohne etwas zu verwischen. Man thut gut, die fixirte Zeichnung vor dem Bemalen 1 bis 2 Stunden trocknen zu lassen, wenn sie auch schon früher trocken scheint, bevor man mit dem Bemalen beginnt. Da dies vielfach unbequem ist, so zeichne und schattire ich in letzterer Zeit fast ausschliesslich mit dem Pinsel, der ein continuirliches Fortarbeiten gestattet, bis die Tafel fix und fertig ist.

Für das Ausmalen gelten dieselben Hauptregeln wie für das Abschattiren und Flächenmalen. Man verwende, falls es nicht ganz kleine Flächen oder Punkte sind, nicht zu kräftige Farbentöne von vornherein und übermale lieber mehrmals; die Schattirung wird ausschliesslich durch Untermalen mit Tusche oder noch besser durch Kohle bewerkstelligt; mit Farben zu schattiren ist nicht rathsam, denn es wird weniger schön und kostet mehr Zeit. Ueberall hüte man sich vor zu starkem Farbenauftrag; grelle Farben sind immer hässlich; sie sind aber auch immer unnatürlich, weil sie dem mikroskopischen Bilde, das stets elegant bleibt, nicht mehr entsprechen. Die gebräuchlichsten Farben hält man sich in geeigneter Verdünnung zweckmässiger Weise in kleinen Porzellantöpfen vorräthig, um nicht für jede Tafel von neuem anreiben und mischen zu müssen. Die beiden Hauptfarben, grün und gelb, letzteres zur Mischung und auch, um zu blaugrün ausgefallene Parthien, was sehr leicht vorkommt, aufzuhellen, habe ich stets in zwei dickbauchigen Flaschen vorräthig: gelb einfach als Gummigutt vom Droguisten, gerade so gut für unsere Zwecke wie „feine“ Farben, nur viel billiger, und das Normalgrün als Mischung aus Gummigutt, Berlinerblau und etwas gebrannter Siena (vor dem Gebrauche stets umzuschütteln); der Hauptsache nach aus zwei Lasurfarben zusammengesetzt, lässt es von der Zeichnung und Schattirung, auch wenn es ziemlich kräftig aufgetragen ist, alles was wünschenswerth ist erkennen, was bei einer grünen Deckfarbe nicht der Fall wäre; überhaupt sind, wo man die Wahl hat, Lasurfarben den Deckfarben stets vorzuziehen. Durch Zusatz von etwas Siena, Tusche, Berlinerblau oder Gummigutt lässt sich dies Normalgrün in jede gewünschte Nuance leicht umändern; soll die Farbe besonders leuchtend werden, so setze man etwas Esme-

raldgrün zu, sei aber dann besonders darauf bedacht, häufig genug umzuschütteln und umzurühren, weil das Esmeraldgrün sehr schwer ist. Ich bin zwar, das sei beiläufig erwähnt, durch die Zusammensetzung meines „Normalgrüns" bei einigen befreundeten Malern in den Geruch eines argen Kunstbarbaren gekommen, doch mussten mir dieselben bei vorgenommener Inspection meiner Wandtafeln zugeben, dass gegen den Effect der so ganz unkünstlerisch gemischten Farbe nichts einzuwenden sei. Ist die Zeichnung und Schattirung nicht mit Tusche sondern mit Kohle oder Kreide gemacht, so ist ein Zusatz vor Gummilösung zur Farbe sehr empfehlenswerth; die Zeichnung haftet dann um so fester. Ist man mit der intensiven Farbe stellenweise über die Conturen gefahren, so lässt sich das durch Radiren mit dem Messer von der fertigen und trockenen Tafel wieder ganz gut entfernen; derartig radirte Stellen sollen aber dann thunlichst nicht wieder übermalt werden, wesshalb wie gesagt unerlässliche Rasuren bis zur Vollendung der Tafel zu versparen sind.

Soweit die allgemeinen Vorschriften und nun noch einige Anwendungen auf specielle Fälle.

Ich habe meine Wandtafelzeichnungen vor vier Jahren in Strassburg begonnen und zwar aus einem zufälligen äusseren Anlass zunächst mit Bacterien. De Bary, der Unvergessliche, las damals gerade zum ersten Male sein Bacteriencolleg als Publicum vor einem Auditorium von 120 Mann und beklagte den Mangel an geeigneten Wandtafeln lebhaft. Da ich mich damals in seinem Laboratorium schon seit einiger Zeit mit Bacterien beschäftigt hatte, versuchte ich den Wunsch meines hochverehrten Lehrers zu erfüllen, und die ersten Versuche gelangen über Erwarten gut. Die damals angewandte Technik habe ich für die Darstellung dieser Organismen bis heute beibehalten. Durch das grosse Auditorium, für welches die Tafeln bestimmt waren, wurde ich von vorne herein abgehalten, einen zu kleinen Maassstab zu wählen. Bacterien von einem Durchmesser von ca. 1 μ wie Bacillus anthracis, subtilis etc. wurden etwa 40- bis 50000fach linear vergrössert. Die etwas verschwommenen Conturen dieser Gebilde liessen sich am besten durch Kohle wiedergeben, die man mit dem Finger etwas verwischte, die Contur wird so zu gleicher Zeit nicht zu dunkel und nicht zu scharf, die Zellen bekamen einen ganz blassen, grauen Ton, und die stark lichtbrechenden Endosporen wurden mit einer weichen, tiefschwarzen Kohle — ich glaube, es ist gepresste Zunderkohle oder etwas ähnliches, gepresst mit Staniol umwickelte kurze Stangen — als breite Ringe ausgeführt. Diese Zunderkohle, so will ich sie einmal nennen, der technische Name

ist mir entfallen, hat vor schwarzer Kreide den Vorzug voraus, dass sie beinahe ebenso beweglich ist wie gewöhnliche Kohle und sich mit dem Finger gut verreiben lässt, so dass auch der Sporencontur durchaus nicht scharf erscheint. In die Mitte jeder Spore kam ein Licht von weisser Kreide.

In Strassburg habe ich auch den grösseren Theil meiner Thallophytenzeichnungen ausgeführt und konnte so den werthvollen Rath und das Urteil de Bary's nutzbringend verwerthen; eine ganze Anzahl dieser Tafeln ist nach seinen Handzeichnungen, die er mir in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte, entstanden. Für Algen- und Pilzconturen kann man, je nachdem die Membranen dicker oder dünner sind, Kohle oder Kreide anwenden. Doppelt conturirte Membranen zu zeichnen, hat, falls es sich nicht um dickwandige Sporen und dergleichen handelt, keinen besonderen Zweck; in einiger Entfernung erkennt man doch nichts mehr davon. Bei Anwendung von Kohle kann man besonders auf der Schattenseite den Contur recht dick, bis zu 1 cm machen, das Bild ist dann auf weite Entfernungen deutlich. Da man aber derartige Conturen nicht in einem Zuge machen kann und sie meist nachher mit dem Finger noch etwas verwischen muss, um einen gleichmässigen Strich zu erhalten, so bin ich jetzt von der Kohle für diesen Zweck ziemlich zurückgekommen und verwende auch Kreide, die, ohne besonders dicke Striche zu verlangen, sehr scharfe Linien giebt, nur noch in sehr beschränktem Maasse, dafür aber fast ausschliesslich den Pinsel, der eine viel intensivere Ausnutzung gestattet. Meine Pinsel für diesen Zweck sind mässig dicke, haarfein zugespitzte Lavirpinsel, deren Spitze sich beim Arbeiten nicht spalten darf; nur da, wo verhältnissmässig dünne Linien in grösserer Zahl nöthig sind, nehme ich die bekannten feinen Zeichenpinsel aus rothen Marderhaaren, gewöhnlich ausgediente Exemplare. Der Pinsel gestattet einmal, beliebig dicke Conturen rasch und mit einem Striche auszuziehen, er gestattet ein allmähliges An- und Abschwellen der Dicke des Striches und er gestattet endlich jede beliebige Nuance in der Farbe des Striches, man ist bei seiner Benutzung nicht auf die tiefschwarzen Linien beschränkt, sondern kann der Wirklichkeit mehr entsprechende, graue Töne wählen, die auch für grössere Entfernung noch vollkommen ausreichen; mit dem kleinen Marderpinsel lassen sich auch vollkommene Kreise, sogar doppelt conturirte, bei Sporenmembranen, herstellen, wenn man denselben an Stelle des Bleistifts in den Einsatzzirkel steckt; mit dem Pinsel lassen sich endlich Cilien und derartige Gebilde in einem ganz hellen Farbentone herstellen. So habe ich z. B. ausschliesslich mit dem Pinsel Colo-

nien von Volvox aureus sehr naturgetreu abgebildet: Der äussere Contur ist nur durch einen mässig starken Bleistiftkreis angedeutet und dann mit Tusche leicht abgetönt, wodurch die Zeichnung unbeschadet ihrer Deutlichkeit dem Aussehen dieser farblosen Gallertkugel am vollkommensten gerecht wird, die Einzelzellen sind von einem grauen Contur umgeben, die reifen Oosporen durch zwei dunkelgraue, doppeltconturirte Kreise, die Cilien und Verbindungsfäden endlich durch ganz blasse, aber doch noch deutliche Linien dargestellt.

Für die Ueberschriften der Tafel ist der kleine Marderpinsel ganz ausgezeichnet; man schreibt mit demselben nahezu so schnell wie mit Kreide an die Tafel, nur schöner wie mit jener.

Anatomische Zeichnungen, namentlich grössere Uebersichtsbilder mit scharfem äusseren Contur, wie Samenknospen, Embryosackbilder, Pollenentwicklung, Moossporogonlängsschnitte u. s. w. gewinnen sehr, wenn man über die ganze Zeichnung einen leichten Ton legt; ich nehme für farbloses Gewebe ein ganz helles grau, für chlorophyllführendes eine solches grün; das Bild hebt sich dann, so schwach auch die Farbe ist, viel deutlicher von dem Papier ab.

Schematische Farben benutze ich nur bei den anatomischen Bildern der verschiedenen Gefässbündelarten und bei den das Dickenwachsthum des Holzes erklärenden Tafeln und Schemata. Da dürften sie aber auch von unbestreitbarem Nutzen sein. Sind gewisse Gewebsparthien, wie Holz- und Basttheil des Gefässbündels, wie Kork und Borke, primäre und secundäre Rinde, Cambium, Markstrahl und Mark oder bei den Gefässbündeln die einzelnen Grundbestandtheile: Holzparenchym, Gefässe und Tracheïden, Libriform, Siebröhren, Bastfasern und Bastparenchym durch einen einheitlichen aber discreten Farbenton auf allen Tafeln in gleicher Weise ausgezeichnet, so sieht das nicht nur ganz hübsch aus, was im Grunde genommen gleichgiltig ist, sondern es ist zugleich auch sehr instructiv, erleichtert das Verständniss der Zeichnungen ungemein und verhütet Missverständnisse und Verwechselungen des Anfängers am besten.

Soweit meine Rathschläge! Ich habe in obigen Zeilen versucht, die von mir nach allen Richtungen durchprobirte und für meinen persönlichen Bedarf ausgebildete Technik so anschaulich wie möglich darzustellen, verhehle mir aber nicht, dass meine Ausführungen trotzdem an einem sehr erheblichen, leider nicht zu umgehenden Mangel leiden, dem Mangel der directen und unmittelbaren Anschaulichkeit, wie sie nur durch die Betrachtung meiner Wandtafeln selbst gewonnen werden kann. Es hätte natürlich keinen Zweck, einige derselben in

verkleinertem Maassstabe zu photographiren und etwa in Lichtdruck als Illustrationen beizugeben, denn dann wären es eben keine Wandtafeln mehr und ebenso verbietet sich die Originalgrösse aus „räumlichen“ Rücksichten; dagegen hoffe ich diese Lücke, soweit es möglich, in anderer Weise auszufüllen, indem ich auf der Heidelberger Naturforscherversammlung eine charakteristische Collection derselben vor competenten Beurtheilern zu demonstriren gedenke. Im übrigen bin ich gern bereit, dieselben jedem Interessenten, den sein Weg einmal in unsere schöne „Perle des Breisgaus“ führt, vorzuzeigen und jede gewünschte sonstige nähere Auskunft zu geben.

[Eingegangen am 8. Februar 1889.]

Kleinere Mittheilungen.

Eine Combination von Schraubenmikrometer und Glasmikrometerocular.

Von

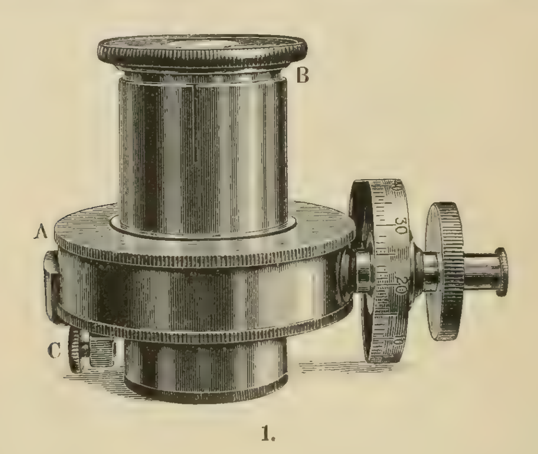
Dr. Alfred Koch
in Göttingen.

Hierzu zwei Holzschnitte.

Für feinere mikroskopische Messungen, insbesondere für Dickenbestimmungen von Bacterien, schien es mir von Vortheil zu sein, einen Apparat zu besitzen, mit dem man genauere Bestimmungen leichter ausführen könnte als mit den gewöhnlichen Ocularmikrometern. Zu diesem Zwecke erwies sich brauchbar ein Fadenocular, wie solche an physikalischen und astronomischen Instrumenten seit lange im Gebrauch sind und auch an Mikroskopen gelegentlich verwendet werden. In diesen Ocularen kann meist ein ausgespannter Coconfaden oder ein Strich auf einer Glasplatte durch eine Mikrometerschraube mit getheiltem Kopf parallel mit sich selbst verschoben werden; man stellt zum Zweck der Messung den Faden nach einander auf beide Ränder des zu messenden Objectes ein und erfährt aus der Grösse der zur Verschiebung des Fadens von einem Rande des Objectes zum anderen nöthigen Umdrehung der Mikrometerschraube die Grösse resp. Dicke oder Breite des Objectes, wenn man die Theilung des Mikrometerschraubenkopfes mit Hülfe eines Objectivmikrometers ausgewerthet hat.

Es ist nun aber besonders bei sehr starken Vergrösserungen und sehr kleinen, in grosser Zahl im Gesichtsfelde des Mikroskopes liegenden Objecten, wie z. B. Bacterien, unbequem, dass man an Stelle eines solchen Fadenoculares ein gewöhnliches Ocularmikrometer aufsetzen

muss, wenn man mit geringerer Genauigkeit grössere Strecken an dem vorher mit dem Fadenocular gemessenen Objecte, z. B. also die Länge eines Bacterienfadens messen will. Es scheint mir deshalb für den vorliegenden Zweck recht praktisch zu sein, dass Herr R. Winkel in Göttingen bei Construction eines solchen Messoculares den oben erwähnten Faden ersetzt hat durch einen Theilstrich eines Glasmikrometers. Diesen Apparat kann man deshalb, wie ich bereits in meiner Arbeit „Ueber Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger endo-



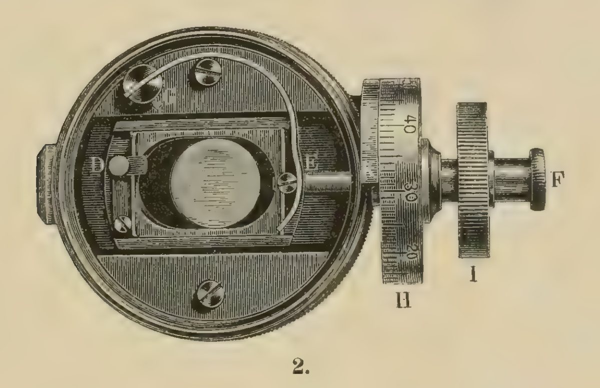
1.

sporer Bacterienformen" (Botan. Zeitg. 1888) kurz erwähnt habe, entweder verwenden als gewöhnliches Mikrometerocular mit feststehendem Mikrometer für weniger feine Messungen oder für genauere Bestimmungen unter Zuhülfenahme der Mikrometerschraube durch successive Einstellung eines Randes eines Theilstriches auf die Grenzen des fraglichen Objectes.

Die mechanische Einrichtung des in Rede stehenden Apparates sei hier mit Hülfe einiger Figuren kurz erläutert.

Figur 1 stellt den Apparat von der Seite gesehen dar, Figur 2 zeigt die innere Einrichtung, nachdem der Obertheil bei A (Figur 1) abgeschraubt worden ist. In Figur 2 sieht man den Schlitten DE, der durch die Mikrometerschraube EF, welche genau $^1/_5$ mm Ganghöhe besitzt, bewegt wird und auf welchem ein in $\frac{10 \text{ mm}}{100}$ getheiltes Glasmikrometertäfelchen liegt; letzteres wird durch die Riegelklammer bei D festgehalten und kann deshalb und in Folge der Einrichtung, dass der ganze Obertheil bei A (Figur 1) mit einem Gewinde in den

Untertheil eingeschraubt ist, sehr leicht zur Reinigung herausgenommen werden. Der todte Gang der Mikrometerschraube wird durch die bei *G* eingespannte und bis *E* reichende Feder völlig beseitigt; bei ähnlichen Apparaten wird dieser Zweck gewöhnlich durch eine auf der der Mikrometerschraube entgegengesetzten Seite weit hinausragende Spiralfeder erreicht, was des unvermeidlichen Anstossens wegen viel unbequemer ist. Auf der Mikrometerschraube *EF* sitzen fest der in 100 Theile getheilte Kopf *H* und der zum Anfassen bestimmte Kopf *I*; als Ablesemarke dient das zugeschärfte Ende des an der Ocularhülse angeschraubten



2.

Stückes *K*. Die obere Linse des Oculares ist zum Zweck genauer Einstellung der Mikrometertheilung ausziehbar (bei *B*, Figur 1). Der ganze Apparat muss zur Vermeidung von Verschiebungen während der Messung mit Hülfe der Schraube *C* am Tubus befestigt werden; ein trotzdem bei Berührung der Mikrometerschraube eintretendes leichtes Federn des Tubus stört die Genauigkeit der Messungen durchaus nicht; man erhält vielmehr mit diesem Apparate gut übereinstimmende Beobachtungsresultate.

Der Preis des beschriebenen Oculares beträgt 50 M.

[Eingegangen am 11. Januar 1889.]

Eine Verbesserung der Abbe'schen Camera lucida.

Von

H. W. Heinsius

in Amsterdam.

Wer, wie ich, oft mit der Abbe'schen Camera lucida gearbeitet, wird deren Vortheile gehörig zu schätzen verstehen. Jedoch wird er eine grosse Unbequemlichkeit empfunden haben, wodurch dieses übrigens so vorzügliche Instrument den meisten Zeichenprismen älterer Construction bedeutend nachsteht.

Ich meine die Nothwendigkeit, die Camera jedesmal, wenn man sie nicht braucht, abschrauben zu müssen. Wenn man mit einer Zeichnung beschäftigt ist, geschieht es ja oft, dass man das Bild im Mikroskope für einen Augenblick direct, ohne Camera, beobachten möchte, um irgend welches Detail genauer sehen zu können, als durch das (immer etwas Licht raubende) Instrument möglich ist. Schraubt man nun die Camera los und nimmt sie ab, so verliert man nicht nur ziemlich viel Zeit, sondern es ist nachher auch sehr schwierig, die beiden Bilder wieder in Coïncidenz zu bekommen.

Ich glaube daher, jedem Besitzer der genannten Camera einen Dienst zu leisten, wenn ich hier kurz eine Vorrichtung beschreibe, wodurch das Instrument zum Umlegen eingerichtet wird und welche Jedermann leicht treffen kann, wie ich sie auch von dem hiesigen Mechaniker Meyer habe ausführen lassen.

Ein Ring aus geschwärztem Messing, von den nämlichen Dimensionen wie der untere Theil der Camera, wird mittels eines Gelenkes an den Arm befestigt, der den Spiegel trägt und zwar an der Stelle, wo dieser an die Fassung des Prismas angeschraubt ist. Die drei Klemmschrauben werden durch den neuen Ring, anstatt durch den alten geführt und das Instrument also an den Mikroskoptubus festgeklemmt. Man kann die Camera nun sehr leicht umlegen, und wenn man sie wieder über das Ocular legt, hat sie genau ihre vorige Stellung. Noch eine kleine Aenderung ist nothwendig, damit die beiden Rauchgläser (und eventuell auch die Giltay'sche Linse) beim Umlegen nicht aus ihrer Fassung hinausfallen: man lässt diese einfach um 90° drehen, so, dass die Gläser nicht mehr von oben, sondern von vorn

hineingesteckt werden müssen. Diese Aenderung kann leicht geschehen durch Umbiegen der Messingplättchen, welche die Gläser festhalten; in eines von ihnen macht man alsdann ein neues Schraubenloch.

Wenn diese Vorrichtung richtig ausgeführt wird (zumal das Gelenk soll genau gearbeitet sein), ist die Camera viel bequemer im Gebrauch geworden ohne einen einzigen ihrer Vortheile einzubüssen.

Amsterdam, Décember 1888.

[Eingegangen am 5. Januar 1889].

Ein Athemschirm.

Von

Dr. P. Schiemenz

in Neapel.

Hierzu ein Holzschnitt.

Bei Nasen, welche eine normale Form und Länge haben, sind bei aufrechter Kopfhaltung die Oeffnungen nach unten gerichtet, und wenn der Kopf, wie es z. B. zum Zwecke des Mikroskopirens meist geschieht, ein wenig nach vorn übergeneigt wird, so richten sich die Oeffnungen und somit der dieselben verlassende Exspirationsstrom schräg nach unten und hinten d. h. nach dem Mikroskopiker zu. Bei den sogenannten Stumpfnasen jedoch sehen die Nasenöffnungen meist schräg nach unten und vorn und bei geneigter Kopfhaltung während des Mikroskopirens ungefähr senkrecht nach unten; daher verläuft auch der Exspirationsstrom ungefähr parallel dem Tubus gerade nach unten. Ist nun zufällig bei einem Mikroskopiker mit Stumpfnase, der sich des rechten Auges vornehmlich bei seiner Arbeit bedient, die Nase noch ein wenig nach rechts gerichtet, so stösst der Exspirationsstrom zum grossen Theil an die linke Seite des Tubus und läuft an diesem entlang nach unten, gerade auf den Objecttisch. Im Sommer hat dies nicht viel zu sagen, im Winter jedoch schlägt sich der in der warmen Exspirationsluft enthaltene Wasserdampf an dem kalten Tubus, Objecttisch und Objectträger in Form von Wassertropfen nieder und macht so, bei mir wenigstens, in wenigen Minuten das Mikroskopiren unmöglich. Um diesem

vorzubeugen, habe ich mir einen Athemschirm construirt, den ich im Folgenden beschreibe in der Hoffnung, dass er doch dem Einen oder dem Anderen nützlich sein könnte.



Der Athemschirm besteht aus einem Stückchen etwas steifen Papieres, welches sich aus einem ungefähr kreisrunden Hauptheile (ungefähr von 8 cm Durchmesser) und einem Ansatze zusammensetzt. Letzterer ist in der Mitte von oben her auf eine Strecke eingeschlitzt, damit er sich besser der Rundung des Tubus anschmiegen kann. Durch zwei Löcher im Ansatze wird ein Faden gezogen in der Weise wie es die Figur andeutet, und mit demselben wird der Schirm an dem Tubus durch Binden befestigt. Dadurch dass die beiden Hälften des Ansatzes gezwungen werden, sich dem Tubus anzuschmiegen, wird der eigentliche Schirm ein wenig in die Höhe gehoben, ein Process, den man durch ein leichtes Einknicken des Schirmes zwischen Ansatz und Hauptheil befördern kann. Giebt man dem Schirme nun durch Drehen am Tubus diejenige Stellung, dass der Ausathmungsstrom gerade auf ihn stösst, so wird dieser in einer Weise seitlich abgelenkt, wie es der Pfeil in der Figur andeutet. Ist man gewöhnt, beim Mikroskopiren das nicht benutzte Auge offen zu halten, so kann man aus Rücksicht gegen dieses die Oberseite des Schirmes schwarz färben.

[Eingegangen am 8. Januar 1889.]

Ueber die Löslichkeit osmirten Fettes und Myelins in Terpentinöl.

Von

W. Flemming
in Kiel.

Im „Centralblatt für Physiologie" (19. Jan. 1889 Nr. 21) theilt soeben M. C. Dekhuyzen die Beobachtung mit, dass in Präparaten, die mit der von mir empfohlenen Chromosmiumessigsäure fixirt sind, die geschwärzten Fetttropfen durch Terpentin oder terpentinige Balsamlösungen entfärbt werden. Ich möchte Einiges zur Ergänzung dieser Mittheilung bemerken, da ich hier, wo wir viel mit den Osmiumgemischen arbeiten, dieselbe Erfahrung schon seit vier Jahren sehr vielfach gemacht und benutzt, und die Bekanntgebung der Sache nur verschoben habe, bis sich eine ausreichende chemische Aufklärung dafür finden liess. Eine solche fehlte mir vor Allem deshalb, weil die Lösung des Fettes nicht an Präparaten aus reiner Osmiumsäure gelingt; sodann deshalb, weil sie an Objecten aus Chromosmiumessigsäure bald rasch und vollständig, bald unvollständig eintrat und zuweilen völlig ausblieb.

Für das Letztere hat nun Dekhuyzen eine sehr hübsche und dankenswerthe Aufklärung geliefert, indem er fand, dass das Terpentinöl nur dann energisch die betreffende Wirkung äussert, wenn es vorher vom directen Sonnenlicht bestrahlt ist, und indem er dies darauf zurückführt, dass Terpentinöl hierdurch stark oxydirende Eigenschaften erhält. Da die von mir benutzten durchsichtigen Lacke fast sämmtlich terpentinhaltig sind und frei am Licht stehend aufbewahrt werden, so kann es sich demnach bei ihrem verschiedenartigen Lösungsvermögen lediglich darum gehandelt haben, ob sie vor der Anwendung grade von der Sonne beschienen waren oder nicht.

Aber hiermit wird der letzterwähnte Punkt noch nicht aufgeklärt, und ich möchte ihn besonders hervorheben, weil Dekhuyzen angenommen zu haben scheint, dass überhaupt alles durch Osmiumsäure geschwärzte Fett sich durch besonntes Terpentinöl lösen lasse, und deswegen vor Anwendung des letzteren ganz allgemein bei solchen Präparaten warnt, an denen die Schwärzung durch Osmiumsäure studirt werden soll. Ich finde dagegen wie oben schon bemerkt, dass die Lösung des geschwärzten Fettes nur an Objecten aus Chromosmiumessigsäure[1], *nicht aber an solchen gelingt, die mit reiner*

[1]) Vielleicht auch bei Anwendung anderer osmiumhaltiger Gemische, wie die Flesch'sche Chromosmiumsäure, die ich darauf noch nicht probirt habe.

Ueberosmiumsäure behandelt sind. Bei sehr vielem Arbeiten mit der letzteren habe ich eine Menge von Präparaten controlliren können, und niemals, weder in terpentinhaltigen Lacken noch auch in reinem Terpentin, irgend eine Lösung des Fettes bemerkt. Zur Sicherheit habe ich soeben noch mehrere Controllversuche mit Terpentinöl gemacht, welches 1 bis 3 Stunden unter directen Sonnenstrahlen gestanden hatte; Schnitte von Osmiumpräparaten [1] liessen darin von ihrem geschwärzten Fett nicht eine Spur in Lösung gehen, auch nicht nach mehrstündiger Einwirkung des Terpentins.

Es muss sich also doch wohl bei der Osmirung des Fettes, welche in dem Gemisch bei Gegenwart von Chromsäure und Essigsäure eintritt, um einen etwas anderen Vorgang handeln als bei derjenigen, die durch Wirkung reiner Ueberosmiumsäure erzielt wird. Ob im ersteren Falle etwa nur eine der beiden hinzukommenden Säuren die Schuld trägt, wird sich ja bald entscheiden lassen.

Ich füge noch an, dass auch das gedunkelte Myelin der Nervenfasern an Präparaten aus Chromosmiumessigsäure durch Terpentin gelöst werden kann, an Osmiumpräparaten aber ebensowenig als Fett.

So viel Unangenehmes einerseits die Löslichkeit dieser Substanzen in Terpentinlacken an sich hat — indem die Präparate dadurch manchmal ganz in dunkle Schleier gehüllt und unbrauchbar werden — habe ich das Verhalten anderseits recht hübsch benutzbar für Präparate von Fettzellen und für die Untersuchung ihrer Kerne gefunden. Stücke vom Omentum oder fettzellenhaltige Schnitte, nach Chromosmiumessigsäurebehandlung mit Safranin oder Gentiana gefärbt, und dann einige Stunden in Terpentin ausgezogen bis alles Fett gelöst ist, dienen mir seit lange zur Demonstration. Die Fetttropfen erscheinen daran als hellweise Lücken so scharf abgegrenzt, dass auch sehr kleine Tröpfchen sich noch gut markiren, und da aller Glanz des Fettes geschwunden ist, kann man die Kerne und Zellkörper der Fettzellen vorzüglich abgrenzen und durchblicken; diese Bilder sind sehr viel eleganter und schärfer, als solche von Fettgewebe, welche nach Alkohol- oder anderer Behandlung und Färbung mit ätherischem Oel und Balsam aufgehellt sind.

[1]) Ob vielleicht ganz schwach osmirte Gewebe sich darin anders verhalten, habe ich nicht untersucht; doch solche wird man wohl auch nicht benutzen, wo man gut geschwärztes Fett haben will. Ich lasse die Gewebsstücke in 1- bis 2procentiger Ueberosmiumsäure auf einen halben bis einen Tag (sehr kleine Objecte auch nur auf einige Stunden) im Dunkeln stehen, wasche gründlich mit Leitungswasser aus und härte meistens in Alkohol nach.

[Eingegangen am 11. Februar 1889.]

Di un carminio perfettamente solubile, e di un carminio con picrato d'ammonio amorfo.

Nota del

Dr. Giovanni Cuccati

in Bologna.

Carminio solubile.

In una mia antecedente comunicazione inserita nella Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie [1] io riportava una formula di carminio al carbonato di soda la quale, piacemi il dirlo, ha incontrato moltissimo il favore di quelli che si occupano d'istologia animale. Siccome però mi sono avveduto che la fabbricazione di detto colorante in soluzione può riuscire, come tutti gli altri, di noia e di alquanto perditempo; così, e per comodo degli studiosi, e più specialmente per utile degli stabilimenti chimici che hanno messo in commercio la mia soluzione carminata; ho creduto ben fatto di ridurre il colorante sotto forma di polvere carminica, adducendovi nello stesso tempo alcune modificazioni nelle dosi di quelle sostanze che entrano nella sua composizione. Eccone il processo:

Prendi g 30 di carminio ottimo polverizzato della fabbrica Grübler di Leipzig, e poni in 750 cc di acqua distillata calda, nella quale sieno stati sciolti g 100 di carbonato sodico cristallizzato. Agita il liquido alcun pò e mettilo alla fiamma entro una capsula di porcellana finchè giunga alla bollitura; poi togli dal fuoco e versavi entro cc 50 di alcool assoluto e lascia in riposo il liquido per otto o dieci ore, indi feltralo sopra litri 1 e cc 800 di acqua distillata resa acida da 50 cc di una soluzione acquosa di acido acetico al 20 %, ed agguingi cloral idrato g 20.

Ottenuto così il colorante in soluzione, lo si pone entro una grande capsula di porcellana, e si fa evaporare, alla temperatura di 60 gradi e a bagnomaria, tutto la parte liquida. In tal modo, attaccata alla capsula e in fondo di essa, si sarà depositato il carminio solubile che, solo quando esso sia perfettamente secco, si raschierà e si triturerà finamente entro un mortaio. Le soluzioni si faranno di g 1·25 % di acqua distillata. Siccome però colla evaporazione della parte liquida anche l'alcool assoluto se n'è ito via; così alle soluzioni carminiche fa duopo

[1]) Confronta questo giornale Vol. IV, 1887, p. 50.

che esso sia aggiunto e nella proporzione di 20 cc di alcool assoluto sopra 100 parti della soluzione.

Questo carminio gode degli stessi vantaggi di quello che, dietro la scorta della mia formula dell'anno scorso, puossi da ognuno preparare nei propri laboratori; tinge però i nuclei in un rosso rubino molto simile a quello che offre il carminio alluminico di GRENACHER; l'eccesso del colore si toglie coll'alcool acido. La colorazione di questo carmini è anche molto pronta, giacchè in un paio d'ore possono aversi tinti i nuclei delle cellule delle membrane sottili, come pure i nuclei delle fibre muscolari e nervose, ed, istantaneamente quasi, i nuclei delle cellule dissociate viventi o trattate previamente coll'alcool, o col bicloruro mercurico, o col liquido del KLEINENBERG, liquido del MÜLLER etc.; come pure si presta assai bene per la colorazione dei tessuti in toto.

Carminio con picrato d'ammonio amorfo.

Credo bene, per comodo dei fabbricanti e degli studiosi, riportare qui la mia primitiva formula di carminio perchè questa, meglio di quella ora descritta, si presta nella combinazione col picrato d'ammonio amorfo.

1ª parte dell'operazione: Prandi dunque g 20 di carbonato sodico cristallizzato e sciogli in cc 100 di acqua distillata. Aggiungi carminio GRÜBLER polverizzato g 5; agita con un bastoncino il miscuglio, metti al fuoco e copri. Quando incominciano gli schioppettii della ebullizione, togli dal fuoco ed aggiungi cc 30 di alcool assoluto e lascia poscia raffreddare. Indi feltra il liquido attraverso la carta bibula, ed aggiungi a più riprese cc 300 di acqua resa acida mediante l'aggiunta di cc 8 di una soluzione acquosa di acido acetico al 20 %, ed uniscivi g 2 di cloral idrato.

2ªda parte: Prendi dell'acido picrico in cristalli (GRÜBLER) e versavi sopra tanta ammoniaca da farne una pasta molliccia. Dimena acuratamente questo impasto mediante un bastoncino di vetro perchè l'ammoniaca s'incorpori perfettamente coll'acido picrico; in tal modo si formerà una specie di picrato d'ammonio. Fa evaporare a bagnomaria l'eccesso ammoniacale finchè il composto non si sia fatto duro e friabile epperò non odori più di ammoniaca. Di questo nuovo genere di picrato d'ammonio fa una soluzione satura a freddo nell'acqua distillata e feltra. Indi prendi parti uguali delle due soluzioni, fa evaporare lentamente a bagnomaria entro una capsula di porcellana. Il residuo, fatto perfettamente asciutto, raschia dal fondo della capsula, trituralo *finamente* entro un mortaio e conservalo in vasi chiusi — Quando occorra servirsene, si facciano le soluzioni acquose di g 1·50 %.

Ho creduto non inutile riferire sopra questa combinazione del carminio col picrato d'ammonio amorfo per diverse ragioni. Primo: perchè è di assai facile fabbricazione. Secondo: perchè, a differenza degli altri carminî picrici che si trovano in commercio, compreso quello dell'Hoyer, questo è perfettamente solubile. Terzo: perchè, appunto per la sua facile fabbricazione, potrà essere messo in commercio a molto minor prezzo degli altri.

Questo carmino picrico colora istantaneamente i nuclei delle cellule viventi dissociate, senza menomamente alterare la loro forma e la loro costituzione chimica. Colora pure bene in toto i tessuti previamente trattati coll'alcool, col bicloruro mercurico, col liquido di Kleinenberg, Müller ecc. Per togliere di essi l'eccesso della colorazione, bastano due ore di loro soggiorno nell'alcool acido (acido idroclorico cc 1; alcool a 40° cc 100).

Bologna, 29. 12. 88.

[Eingegangen am 1. Januar 1889.]

Ueber eine Methode, Schnittserien bei der Bearbeitung in ihrer Reihenfolge zu bewahren.

Von

Dr. L. Darkschewitsch,
Privatdocenten an der Universität zu Moskau.

Ich möchte hier eine Methode mittheilen, Schnittserien bei der Bearbeitung in ihrer Reihenfolge zu bewahren, deren ich mich seit mehr als vier Jahren bei meinen Untersuchungen über den Faserverlauf im Hirne und Rückenmarke mit Erfolg bediene.

Ein Glascylinder resp. ein Weinglas von dem Durchmesser der zu bearbeitenden Schnitte wird mit Spiritus gefüllt. Darauf schneidet man sich aus gewöhnlichem Löschpapier Scheiben von solcher Grösse, dass sie bequem ins Glasgefäss hineingehen. Diese Scheiben werden nummerirt, indem man auf einer ihrer Seiten mit gewöhnlicher Bleifeder die entsprechende Nummer hinschreibt. Die auf solche Weise präparirten Papierscheiben werden in der Reihenfolge aufeinander gelegt und gut mit Spiritus durchtränkt.

Die mit dem Mikrotom angefertigten Schnitte werden der Reihe nach mittels der entsprechend nummerirten nassen Löschpapierscheiben vom Messer abgestreift und zwar so, dass man die mit einer Pincette am einen Rande gefasste Papierscheibe vorsichtig, ungefähr so wie ein Deckglass, um keine Luftblasen eindringen zu lassen, auf den Schnitt legt und darauf die Scheibe langsam mit dem ihr fest anhaftenden Schnitte vom Messer abzieht (nicht abhebt). Der auf diese Weise erhaltene Schnitt wird nun so in den erwähnten mit Spiritus gefüllten Glascylinder gelegt, dass das Papier nach unten zu liegen kommt resp. der Schnitt nach oben sieht. Verfährt man mit jedem der gemachten Schnitte auf gleiche Weise, so erhält man im Glascylinder die ganze gewünschte Reihe von Schnitten säulenförmig übereinander geschichtet, und, was höchst wichtig ist, es liegt jeder Schnitt auf dem mit entsprechender Nummer versehenen Papierstücke. In diesem Glascylinder verbleiben die Schnitte (beliebig lange) bis zur Färbung.

Sollen alle Schnitte mit einer Farblösung behandelt werden, so giesst man aus dem Glascylinder den Spiritus einfach ab und füllt denselben mit der gewünschten Farbstofflösung, wobei zu beachten ist, dass die Farbflüssigkeit die Präparate vollständig bedeckt resp. überragt. Den Grundsätzen der mikroskopischen Technik entsprechend muss jedoch der Füllung des Glascylinders mit der Farblösung bei der Färbung mit gewissen Farbstoffen, z. B. Carmin etc., eine vorherige Abspülung mit Wasser nicht vergessen werden. Was speciell die Hämatoxylinfärbung nach Weigert betrifft, so ist es nöthig, auf einige Einzelheiten einzugehen. Nachdem der Spiritus abgegossen ist, wird der Glascylinder mit der Weigert'schen Hämatoxylinlösung gefüllt und auf 24 Stunden in den Wärmekasten gestellt. Darauf wird die Hämatoxylinlösung von den Präparaten abgegossen und der Glascylinder mit Wasser gefüllt, welches so lange zu erneuern ist, bis es keine Färbung mehr annimmt. Ist diese Behandlung mit Wasser beendet, so wird jeder Schnitt einzeln auf seiner Papierscheibe aus dem Glascylinder herausgenommen und in ein flaches Gefäss (z. B. einen Teller), welches die Entfärbungsflüssigkeit enthält, gebracht. Hier bleiben die Schnitte auf ihren Papierscheiben[1] frei herumschwimmend so lange, bis die Entfärbung beendet ist und die gleichzeitig entfärbten Papierunterlagen die auf sie geschriebene Nummer leicht erkennen lassen. Die genügend entfärbten Schnitte werden nun sammt ihren Papierscheiben nach vorheriger gründlicher Abspülung in Wasser wieder in den Glascylinder, der abermals

[1]) Die Schnitte lösen sich nie von ihrer Unterlage ab.

mit Alkohol gefüllt wird, gelegt. Da es oft vorkommt, dass einzelne Schnitte zu ihrer Entfärbung längere Zeit nöthig haben als andere, so werden solche, falls man keine Zeit hat, die Entfärbung weiter zu verfolgen, aus der Entfärbungsflüssigkeit einfach in Wasser gebracht, wo sie so lange verbleiben, bis man die weitere Behandlung wieder aufnehmen kann. Genügend entfärbt kommen sie in den gemeinschaftlichen, schon erwähnten, mit Alkohol gefüllten Glascylinder, der auf diese Weise alle vollständig bearbeiteten Schnitte auf den mit entsprechender Nummer versehenen Papierscheiben enthält.

Sollte es wünschenswerth erscheinen, die Schnitte nach verschiedenen Färbungsmethoden zu behandeln, so werden statt eines Cylinders deren zwei, resp. drei genommen und die Schnitte nach Wunsch in dieselben vertheilt, wobei jeder Cylinder mit der entsprechenden Farblösung gefüllt wird.

Die weitere Behandlung (Aufhellung, Einschliessung in Canadabalsam) geschieht wie gewöhnlich.

[Eingegangen am 17. Februar 1889.]

Referate und Besprechungen.

1. Lehr- und Handbücher.

Voigt, C., und Yung, E., Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. Bd. I. Braunschweig (Vieweg) 1888, 906 pp., 8°; m. 425 Figg. 28 M.

Mit der vor einiger Zeit ausgegebenen 14. Lieferung ist der erste Band des vorliegenden, auf zwei Bände berechneten Lehrbuches vollendet. In demselben sind die Protozoen, Mesozoen, Coelenteraten, Würmer, Echinodermen und Mollusken abgehandelt. Wenn es nun auch hier nicht der Ort ist, eine ausführliche Besprechung des Gesammtinhaltes zu geben, so sei doch so viel in Bezug auf die Behandlung des Stoffes gesagt, dass ähnlich wie in dem bekannten Lehrbuche der Wirbellosen von Huxley, aber in umfassenderer Weise und mit grösserer Berücksichtigung histiologischer Details, die Classen resp. Ordnungen des Thierreiches an einzelnen typischen und zugleich häufigen Formen monographisch erläutert werden. Am Schlusse jeder Monographie giebt eine kürzere Besprechung von Abweichungen im Baue der verwandten Thiere Rechenschaft. Der vorliegende erste Band wird durch 425 Abbildungen illustrirt, von denen wohl über die Hälfte Originale sind. — Ein einleitendes Capitel ist betitelt: „Allgemeines über die Technik", dort finden sich die gebräuchlichsten Methoden der Härtung und Conservirung, der Maceration und Dissociation oder Färbung und Injection angeführt. Allerdings vermisst Ref. hier die Erwähnung des Chrom-Osmium-Essigsäure-Gemisches, wie es besonders in der von Flemming empfohlenen Zusammensetzung sich allgemeiner Beliebtheit erfreut. — Eine genaue Angabe der von den Verff. erprobten Methoden ist ferner bei den einzelnen Thierformen noch besonders hervorgehoben, und sei hier dasjenige mitgetheilt, was dem Ref. nicht genügend bekannt resp.

neu zu sein scheint. So weisen die Verff. darauf hin, dass man zur Conservirung von Thieren, welche Kalkskelette enthalten, KLEINENBERG's Pikrin-Schwefelsäure nicht anwenden solle, weil sich Gyps bilden würde, sondern dass man die 2 Procent Schwefelsäure besser durch 8 Procent Salzsäure oder 5 Procent Salpetersäure ersetze. — Von den Angaben betreffs der Präparation von Infusorien sei erwähnt, dass dieselben durch Zusatz eines Tropfens Ammoniak alsbald in eine Menge kleinster Theilchen zerlegt werden, während Sporen von Algen etc. ihre Form und Farbe, allerdings unter Verlust des Flabellums, beibehalten. — Medusen: Die Präparation der frischen Aurelia aurita L. wird erleichtert, wenn man dem Wasser einige Tropfen von KLEINENBERG's Pikrin-Schwefelsäure bis zur hellgelblichen Färbung zusetzt, weil dadurch die Canäle deutlicher hervortreten. — Würmer: Unter der jetzigen Herrschaft des Mikrotomes ist die Kunst des Injicirens mehr in den Hintergrund gedrängt als sie verdient, und ist es deshalb besonders anzuerkennen, dass die Verff. zur Untersuchung der Excretionsgefässe von Cestoden und Trematoden, des Uterus von Cestoden und des Darmes von Trematoden eine Injection von Berlinerblau dringend empfehlen. Die genaue Anleitung dazu schliesst sich an die Methode von SOMMER an. — Auch das Gefässsystem des Blutegels lässt sich gut injiciren, wenn der getödtete Blutegel 2 bis 3 Tage in Wasser gelegen hat. Ein Ausguss vom Darmcanal des gleichen Thieres wird zweckmässig erhalten, wenn man ein frisch vollgesogenes Thier einige Minuten in kochendes Wasser legt und die Haut und Muskelschichten abpräparirt. Der Darm lässt sich als gutes Demonstrationsstück in Alkohol aufbewahren. — Eine Selbstinjection der Hypodermcanäle von Sipunculus nudus L. tritt ein, wenn man ein frisch mit Chloroform getödtetes Individuum in der Mitte durchschneidet, den Darmcanal theilweise entfernt und die Körperhöhle mit Eiweiss füllt, welches mit Carmin fein verrieben ist. Die Stücke werden alsdann unterbunden und in Alkohol gelegt, wodurch eine Härtung des Eiweisses stattfindet. — Rotatorien gut zu conserviren ist nicht ganz leicht, weil dieselben sich gewöhnlich stark zusammenziehen. Mit den verschiedenen löslichen Salzen des Strychnins haben die Verff. Gutes erreicht. Sie bringen das Thier in eine in ein Deckgläschen (?) geschnittene Zelle [1] und setsen etwas Strychninlösung hinzu. Das Thier stirbt nach einiger Zeit in ausgebreitetem Zustande. — Mollusken: Bei Anodonta anatina L. ist eine Betäubung des Thieres nöthig, wenn es im ausgedehntem Zustande

[1]) Hergestellt von der Wittwe CROZET (in Genf?).

conservirt werden soll. Hier ist es zweckmässig, eine 1- bis 2procentige Lösung von Chloral während 24 Stunden einwirken zu lassen. Bemerkenswerth ist die Mittheilung, dass Anodonten in vollkommen neutralen Lösungen von Bismarckbraun anscheinend völlig wohl weiterleben; aber sämmtliche Gewebe bekommen eine tiefbraune Färbung und das Wasser entfärbt sich langsam. — Echinodermen: Zur Entkalkung empfehlen die Verff. Salpetersäure (einige Tropfen), während sie die sonst genannte Chromsäure verwerfen, weil durch dieselbe die Gewebe zerreiblich und spröde würden, noch bevor der Kalk entfernt sei. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

Koller, Th., Praktische Herstellung von Lösungen. Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmitttel aller technisch und industriell wichtigen Körper. Wien (Hartleben) 1888. 318 pp. 8°; m. 16 Figg.

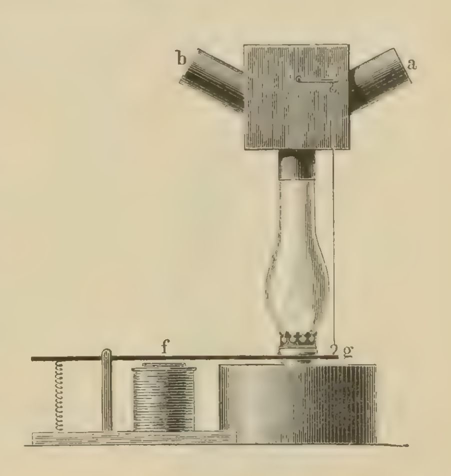
Der Verf. hat sich der dankenswerthen Arbeit unterzogen, für eine grosse Anzahl von Stoffen die wichtigsten Lösungsmittel zusammenzustellen. Wenn auch diese Zusammenstellung zunächst für Techniker und Industrielle bestimmt ist, und dementsprechend die Auswahl getroffen wurde, so kann trotzdem das Werk auch für den Mikroskopiker angelegentlichst empfohlen werden. Häufig ereignet es sich beim praktischen Arbeiten, dass man über die Lösungsmittel und Lösungsverhältnisse eines Stoffes sich orientiren muss; dann beginnt gewöhnlich ein mehr oder minder rasch zum Ziele führendes Nachschlagen in allen solchen Büchern, worin derartige Angaben vielleicht stehen könnten; ein Nachschlagen, welches gewöhnlich mit grösserem Zeitaufwand verknüpft ist. Zur Eruirung solcher Daten dürfte das Koller'sche Handbuch in kürzester Zeit Auskunft ertheilen. Es enthält die besprochenen Stoffe alphabetisch geordnet; man braucht also nicht erst im Register aufzuschlagen. Bei jedem Stoffe sind die wichtigsten Lösungsmittel angegeben, wenn möglich auch die Löslichkeitsverhältnisse in Zahlen, bei den wichtigsten Stoffen ganze darauf bezügliche Tabellen. Auch findet sich die Angabe, in welchen der gebräuchlichsten Lösungsmittel der abgehandelte Stoff unlöslich ist. — Das Buch wird sich gewiss auch in den mikroskopischen Laboratorien einbürgern.

Behrens.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

Sacharoff, N., Thermostat mit elektromagnetischem Regulator. (Protokoll d. Kaiserl. Kaukas. med. Gesellsch., 16. Sept. 1888, p. 111.) [Russisch.]

Es ist dieses eine Modification des SAHLI'schen[1] sowohl als des SCHEIBLER'schen Regulators, und eine Vereinigung beider: Ueber einer Petroleumlampe ist ein Blechkasten auf das Glas aufgesetzt. Aus dem Blechkasten aber treten 2 weite Blechröhren hervor. *a* und *b*, welche im Kasten selbst ihre Oeffnungen unter spitzem Winkel einander zukehren. Dicht über letzteren befindet sich die Achse *c*, an der die Klappe *cd* inwendig hängt. Hängt die Klappe frei herab, so verdeckt sie die Oeffnung der Röhre *a*, die Lampenhitze entweicht durch *b*, drückt man aber aussen den Winkelfortsatz der Achse *ce* hinab, so wird die Klappe *cd* an die Innenöffnung der Röhre *b* angedrückt, und alle Hitze der Lampe entweicht nun durch *a*. Befindet sich über *b* ein Thermostat, so kann dieser durch das Klappenspiel bald erwärmt, bald abgekühlt werden. Das Klappenspiel wird nun durch einen gewöhnlichen, kräftigen Elektromagneten *f* hervorgerufen. Ist der Strom geschlossen und der Anker *f* angezogen, so zieht sein langer Hebelarm bei *g* den Draht *ge* hinab, und die Klappe wird *b* schliessen. Das Oeffnen und Schliessen des Stromes wird durch ein mit Quecksilber (500 g) gefülltes Gefäss hervorgerufen, in welches ein enges Rohr eingelassen ist. Das Gefäss wird in eine Erweiterung oben in den Wassermantel des Thermostaten eingesetzt. In das enge Rohr ist ein Platindraht eingehängt, ein anderer ist anderweitig ins Quecksilber des Gefässes eingelassen; beide Drähte sind mit Magnet und Batterie (MEIDINGER oder KRÜGER) verbunden. Wird nun die Hitze im Wassermantel zu gross, so steigt das Quecksilber

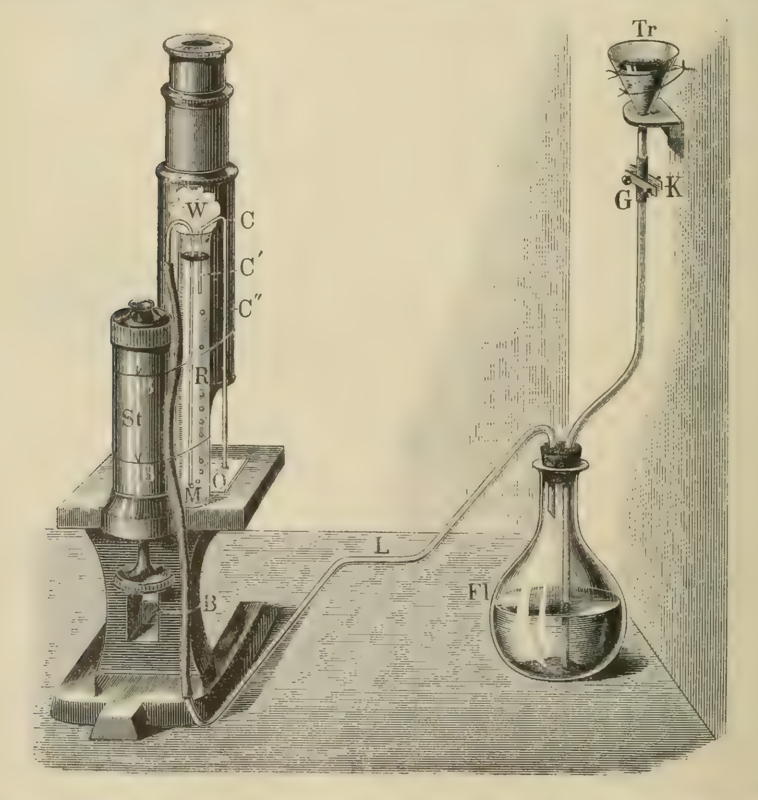


[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 165.

in der engen Röhre und erreicht das Platindraht. Hierdurch wird der Strom geschlossen, der Magnet zieht den Anker an und die Klappe schliesst *b*, die Wärmezufuhr zum Thermometer, ab. Umgekehrt bei zu langer Abkühlung: Stromesunterbrechung durch Fallen des Quecksilbers im engen Rohr, Loslösen des Ankers vom Magneten, Herabhängen der Klappe, wodurch Schluss von *a* und Oeffnen von *b*. — Genauigkeit des Regulators ca. $\frac{1}{2}$ ^{0}. *L. Heydenreich (Wilna).*

Rhumbler, L., Die verschiedenen Cystenbildungen und die Entwicklungsgeschichte der holotrichen Infusoriengattung Colpoda (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 549 ff.).

Verf. untersuchte die in Heuaufgüssen sich einstellenden Colpoda cucullus und C. Steinii. Da die Beobachtung der einzelnen Entwick-



lungsvorgänge ein länger andauerndes Beobachten der Thiere unter dem Mikroskope erheischte und die Benutzung der gebräuchlichen feuchten

Kammern doch mancherlei Unbequemlichkeiten bietet, so half sich Verf. auf recht sinnreiche Weise.

Verf. befestigte an dem Stativ (*St*) von einem (resp. mehrerer) Mikroskope ein mittelgrosses Reagenzgläschen (*R*) und füllte dasselbe mit abgekochtem und filtrirtem und weiter sterilisirt aufbewahrtem Wasser des Heuaufgusses. Alsdann stellte er sich feine Capillarröhrchen von entsprechender Länge her, indem er eine schmale Glasröhre mit möglichst dicken Wänden über einer Glasflamme fast bis zum Schmelzen erhitzte und dann in stetigem Zuge rasch auseinander zog. Ein so gewonnenes Capillarröhrchen bog er, indem er es horizontal hielt und ein glimmendes Streichhölzchen an die gewünschte Stelle der Röhre brachte. Dort bog sich dieselbe durch eigenes Gewicht rechtwinklig abwärts. Eine zweite Biegung wurde ebenso hergestellt und nun das *U*-Röhrchen (*C*, *C'*, *C''*) mit einem Ende in das Reagenzgläschen gesenkt, mit dem anderen neben das Deckglas des Objectträgers *O* gestellt. Durch Capillarwirkung strömt alsdann eine geringe Wassermenge stetig abwärts; ist es zu viel, so kann man die Verdunstung durch einige an die andere Seite des Objectträgers gelegte feuchte Stückchen von Fliespapier beschleunigen. — Die übrigen Hülfsvorrichtungen dienen dazu, das Wasser im Reagenzröhrchen mit Luft zu imprägniren, da sich sonst die Infusorien wegen Luftmangels an den Rand des Deckglases ziehen. In die Kochflasche *Fl* wird durch Nachlassen des Quetschhahnes *K* aus einem in der Höhe befestigten Trichter *Tr* Wasser gelassen und dieses drückt die in der Flasche befindliche Luft durch das Rohr *L* und die feine capillare Spitze *M* in die Nährflüssigkeit.

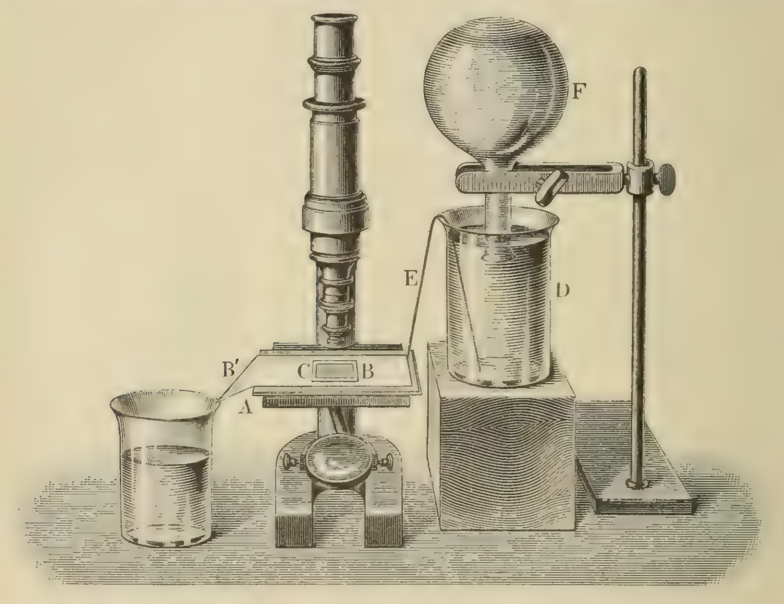
Dr. H. Henking (*Göttingen*).

Modification of PAGAN's „growing slide" (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1028).

Bei der ursprünglichen feuchten Kammer von PAGAN war es nothwendig, dass dieselbe nach der Beobachtung von dem Mikroskop entfernt und auf einem besonderen Gestelle aufbewahrt wurde. Obgleich dies für manche Fälle nicht von besonderer Bedeutung ist, so bildet es doch für viele andere einen sehr grossen Missstand. SELMAR SCHÖNFELD hat daher eine Vorrichtung erdacht, welche es gestattet, das Präparat dauernd auf dem Objecttische belassen, und so dasselbe Einzelwesen nicht allein wochenlang, sondern auf unbestimmt lange Zeit beobachten zu können. Die ganze Anordnung dieser Vorrichtung giebt die umstehende Figur wieder.

Der Objectträger *A* hat die gewöhnliche Form, er ist aber etwas länger als der Objecttisch, so dass er auf beiden Seiten wenig hervor-

ragt. Auf den Objectträger wird ein Stück Fliesspapier gelegt, welches gerade dessen Ränder frei lässt. In der Mitte erhält dasselbe einen Ausschnitt *BC*, während das eine Ende eine dreiseitige Verlängerung *B'* hat, die dicht am Rande des Objectträgers herabgebogen wird. Das Wasser wird aus einem Becherglas *D* mittels einer Haarröhre *E* entnommen und tropfenweise auf das Fliesspapier übergeführt. Diese Röhre soll von solcher Weite genommen werden, dass sie etwa alle



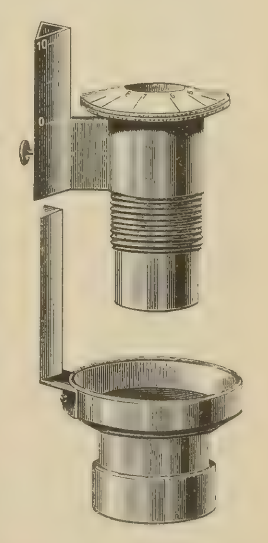
20 Minuten einen Tropfen liefert. Die Ableitung des Wassers geschieht mittels der dreiseitigen Verlängerung in ein untergestelltes Becherglas. Eine umgekehrte, mit Wasser gefüllte Flasche *F* berührt mit ihrer Oeffnung gerade die Oberfläche des Wassers in dem Becherglase *D*, erhält dieselbe dauernd auf gleicher Höhe, und sichert so das tropfenweise Ueberfliessen durch die Röhre *E*. Die Haarröhre selbst hat in der Mitte eine Verbreiterung, welche dazu dient, um dieselbe am Platze zu halten. Damit sie stets gut arbeitet, ist es gut, wenn man sie in dem Zeitraume von 24 oder 48 Stunden ausleert und wieder frisch füllt.

Dr. L. Dippel.

Tubes for microspectroscopic analysis (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 5 p. 807; cfr. Arch. de Physiol. t. VIII, p. 268—71).

Bei der mikrospectroskopischen Beobachtung ist es bekanntlich oft erforderlich, Flüssigkeitsschichten von verschiedener und genau bekannter Höhe anwenden zu können. Dieser Forderung entsprechen drei verschiedene Formen von Röhren. Die erste besteht aus einer prismatischen Röhre mit denselben Ausmaassen wie diejenige des ersten Malassez'schen Hämochromometers, so dass die Glasplatten am Ende einer Länge von 10 cm um 10 mm von einander entfernt sind. Hat man in Folge dessen Entfernungen von dem oberen Ende von 1, 2, 3 cm, so beträgt die Dicke der Flüssigkeitsschicht 1, 2, 3 mm. Eine Millimeterscala längs der Langseite der Röhre zeigt dabei die den Längenmaassen entsprechenden Tiefen an.

Bei den anderen beiden Formen ist eine innere Auszugsröhre vorhanden. Die einfachere Form besteht aus einer Metallröhre von 2 bis 3 cm Länge und 5 mm Durchmesser, deren unteres Ende mit einer Glasplatte verschlossen ist, während sich das obere bassinartig erweitert. In diese Röhre wird die Flüssigkeit eingefüllt und dieselbe dann in die Oeffnung des Objecttisches eingesetzt, in der sie vermöge der oberen Erweiterung gehalten wird. Die Röhre, welche in dieser verschiebbar ist, besteht gleichfalls aus Metall und ist etwas länger und enger als jene. Ihr unteres Ende ist mittels einer Glasplatte verschlossen, und ihr oberes trägt ein Schraubengewinde, um sie an Stelle des Objectives in das Rohr des Mikroskopes schrauben zu können. Durch Senken des letzteren wird dann die Dicke der Flüssigkeitsschicht verringert. Hat nun das Rohr des Mikroskopes eine Millimeter- und der Schraubenkopf der feinen Einstellschraube eine Kreistheilung, so kann die Höhe der Flüssigkeitsschicht leicht bestimmt werden.



Die dritte Form (s. nebenstehende Figur) ist weniger einfach, aber sie ist so eingerichtet, dass an ihr die Höhe der Flüssigkeitsschicht unmittelbar abgelesen werden kann. Sie besteht aus einer der vorigen ähnlichen äusseren (unterer Theil der Figur) und einer in diese tauchende, am unteren Ende mittels Glas verschlossenen, am oberen Ende in einen gerundeten Schraubenkopf ausgearbeiteten Metallröhre. Aber statt dass die letztere in das Mikroskoprohr geschraubt wird, wird sie in gleicher Weise an einen Arm befestigt (oberer Theil der Figur), dessen senkrechtes Hohlprisma in das Führungsprisma der unteren

Röhre passt. Die Dicke der Flüssigkeitsschicht kann nun durch Einschrauben der inneren Röhre in dem Arme geändert, und die Höhe derselben mittels der Millimetertheilung auf dem Hohlprisma leicht gemessen werden, indem der Schraubenkopf letztere fast berührt, und es somit leicht wird, die Anzahl der Millimeter abzulesen, um welche man die innere Röhre gehoben oder gesenkt hat. Um aber auch Bruchtheile des Millimeters nicht schätzen zu müssen, ist auf dem Schraubenkopf eine Kreistheilung von 10 und 20 Theile angebracht, welche es ermöglicht (bei einer Höhe der Schraubengänge von 1 mm) 10tel und 20stel des Millimeters abzulesen. Die Einrichtung zur Verschiebung mittels der Prismen dient dem Zwecke leichterer Reinigung; während die Unverrückbarkeit durch eine Klemmschraube gesichert wird. — Soll eine Flüssigkeit beobachtet werden, so wird die innere Röhre herausgezogen, der Schraubenkopf so gedreht, dass die Nullpunkte beider Theilungen zusammenfallen, dann, nachdem die Flüssigkeit in die äussere Röhre gegeben ist, wieder soweit eingeführt, dass sich die beiden schliessenden Glasplatten berühren. Diese Stellung entspricht natürlich einer Höhe = 0. Die verhältnissmässige Weite und die obere Erweiterung der äusseren Röhre verhindern das Ueberfliessen der Flüssigkeit. — Da diese Einrichtung nur eine beschränkte Anwendung auf verhältnissmässig niedrige Flüssigkeitsschichten finden kann und nur da von Werth ist, wo es sich um Anwendung der Absorptionsbanden bei schon sehr geringer Höhendifferenz von Millimetern und Bruchtheilen von Millimetern handelt, dürften im grossen und ganzen doch noch immer die einfacheren Vorrichtungen, wie sie seiner Zeit von PRINGSHEIM und mir empfohlen worden sind[1], vorzuziehen sein.

Dr. L. Dippel.

Preparing slides for Brownian movement (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 5 p. 833; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. 1888 p. 125—127).

Die Anfertigung derartiger Präparate geschieht nach MR. WHELPLEY folgendermaassen.

Ein gut gereinigter Objectträger wird mit einer Lackzelle von etwa 0·5 mm Höhe versehen, welcher bei warmem Wetter oder des Winters im warmen Zimmer im Verlaufe einer halben Stunde soweit trocknet, dass die Fertigstellung vorgenommen werden kann. Hierzu bringt man in die Zelle einen grossen Tropfen einer Flüssigkeit, welche hergestellt

[1]) Cfr. DIPPEL, L., Handbuch der allgem. Mikroskopie p. 974.

wird, indem man 101 Raumtheile Wasser mit 1 Raumtheil eines feinen Pulvers aus Carmin, Zinnober, Kobalt, Indigo oder dergl. mischt. Drückt man nun das gut gereinigte Deckglas derart auf, dass die Höhe des Lackringes etwa um die Hälfte vermindert wird, so wird der Ueberschuss der Flüssigkeit herausgepresst, ersteres aber durch den frischen Lackring festgehalten. Das Präparat sollte dann gewaschen werden, um etwaige Pulvertheilchen, welche sich beim Ausfliessen der Flüssigkeit auf der Oberfläche des Deckglases angesammelt haben könnten, zu entfernen. Der weitere Einschluss kann dann mittels der gebräuchlichen Kittsubstanzen bewirkt werden. — Ob sich die Molecularbewegung in derartigen Präparaten jahrelang erhält, wie der obengenannte Autor glaubt, bleibt dahin gestellt und bedarf der Erfahrung (Ref.).

Dr. L. Dippel.

3. Mikrophotographie.

Referent: Dr. med. R. Neuhauss in Berlin.

Zettnow, E., Etwas über Mikrophotographie und das Kupfer-Chromfilter (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik 1889).

Um bei mikrophotographischen Aufnahmen die Focusdifferenz der Objective möglichst auszuschliessen, verwendete man früher allgemein das Kupfer-Ammonfilter, das im concentrirtesten Zustande hergestellt wurde durch Lösen von 1 Th. fein gepulvertem Kupfervitriol in 4 Th. Ammoniak von 0·96 spec. Gew. Die Lösung spectroskopisch geprüft lässt je nach der Dicke der Schicht Licht von verschiedener Wellenlänge durch, entweder nur blaues und violettes Licht von Wellenlänge 475 bis 400, oder bei dünnerer Schicht, resp. bei Verdünnung mit Wasser, auch blaugrünes und grünes Licht. Schliesslich finden durch die noch recht dunkelblau aussehende Flüssigkeit Lichtstrahlen von Wellenlänge 515 ihren Weg. Dazu kommt der Uebelstand, dass auch die concentrirteste Lösung ultraviolettes, für das Auge nicht wahrnehmbares Licht hindurchlässt. Ueberdies ist das Einstellen, welches bei Anwendung stärkster Lichtquellen, z. B. der Sonne, leicht von Statten geht, bei Benutzung von Lampenlicht eine recht unangenehme Arbeit, da das Kupfer-Ammonfilter eine so grosse Menge der auf das Auge kräftig wirkenden Strahlen verschluckt, dass das Bild auf der Einstellscheibe sehr dunkel erscheint.

Zur Beseitigung dieser Missstände ging das Bestreben von Zettnow

dahin, ein Lichtfilter herzustellen, welches nur Strahlen hindurchlässt, die einerseits für das Auge gut sichtbar sind, anderseits eine bestimmte Wellenlänge besitzen. Das Kupfer-Chromfilter erfüllt diese Forderungen vollkommen; es lässt in concentrirtem Zustande nur einen so schmalen Streifen Licht, Wellenlänge 570 bis 550, durch, dass man dasselbe einfarbig nennen kann. Man erhält daher bei Anwendung dieses Filters völlig scharfe Negative mit Hilfe gewöhnlicher mikroskopischer Objective. Die optisch hellen Strahlen sind in diesem Falle auch die photographisch wirksamen. Zur Herstellung des Kupfer-Chromfilters löst man 160 g trockenes, reines Kupfernitrat und 14 g reine Chromsäure mit Wasser zu 250 cc auf. Eine solche Lösung wirkt in 1 cm dicker Schicht bei Benutzung von Sonnenlicht als kräftiges Blendglas. Bequemer herzustellen und für fast alle Fälle in 1 bis 2 cm dicker Schicht ausreichend ist eine Lösung von 175 g Kupfervitriol, 17 g doppelt chromsaurem Kali, 2 cc Schwefelsäure in Wasser zu $1/2$ Liter. Bei Benutzung von Petroleumlicht kann die letztere Flüssigkeit noch mit dem gleichen bis doppelten Volumen Wasser verdünnt werden. Es gelangen dennoch alle blauen Strahlen zur Absorption, während die dann durchgelassenen grünen und orangefarbenen eine nicht schädliche Wirkung ausüben. Da gewöhnliche Trockenplatten für das Licht des Kupfer-Chromfilters geringe Empfindlichkeit zeigen, so muss man dieselben durch Erythrosin-Badeplatten ersetzen, welche man durch Baden der ersteren in schwacher Erythrosinlösung herstellt (1 g Erythrosin auf 500 cc Spiritus gelöst; davon für jedes Bad 5 cc zu 200 cc Wasser zugesetzt). Wer sich der Mühe des Färbens nicht selbst unterziehen will, lässt sich in einer Trockenplattenfabrik die Emulsion durch Zusatz von 10 cc obiger Erythrosin-Alkohollösung zu 1 kg Emulsion färben und von derselben Platten giessen. Dieselben halten sich dann 3 bis 6 Monate, während die Badeplatten nur 2 bis 4 Wochen brauchbar bleiben. Durch das Erythrosin erhält die Platte sehr hohe Empfindlichkeit für gelbgrüne Strahlen, Wellenlänge 560.

Eine dem äusseren Ansehen nach dem Kupfer-Chromfilter sehr ähnliche Flüssigkeit erhält man durch Uebersättigen von Kupfersalzen mit Ammoniak und Versetzen mit chromsaurem Kali. Dieselbe lässt jedoch nur solche grünen Strahlen durch (Wellenlänge 510 bis 455), für welche die Erythrosinplatte ein Minimum der Empfindlichkeit besitzt. Roth, blaugrün, blau und violett gefärbte Präparate lassen sich mit Hilfe des Kupfer-Chromfilters sehr gut photographiren, da in Folge Auslöschens dieser Farben die Präparate schwarz auf grünem Grunde erscheinen.

Neuhauss, R., Ueber die Geisseln an den Bacillen der asiatischen Cholera (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 3 p. 81).

Der Verf. sucht mit Hilfe der Mikrophotographie die Geisseln an den Bacillen der asiatischen Cholera nachzuweisen. Wir wissen, dass die photographische Platte in mancher Hinsicht der Netzhaut des Auges an Empfindlichkeit überlegen ist; die Addition der Lichteindrücke spielt bei ersterer eine wesentliche Rolle. Besonders lassen sich überaus geringfügige Helligkeitsdifferenzen, welche das Auge nicht mehr wahrnimmt, im Negativ noch gut zur Anschauung bringen. Es wurden also zuerst von einer wenige Tage alten Bouillon-Cultur, in welcher die Mikroorganismen in lebhaftester Bewegung begriffen waren, Deckglastrockenpräparate hergestellt und dieselben trocken, ungefärbt in tausendfacher Vergrösserung mit besten Oel-Immersionen photographirt. Während man bei derartigen Präparaten die Geisseln von Bacillus subtilis gut zur Anschauung bringen kann, war das Resultat bei Bacillen der asiatischen Cholera ein völlig negatives. Da der Gedanke nahe liegt, dass der Process des Eintrocknens die überaus zarten Gebilde unkenntlich macht, so wurden die Bacillen auch frisch im Wasser untersucht und photographirt, — ebenfalls mit negativem Erfolge. Nunmehr versuchte Verf. die Geisseln durch Färbung sichtbar zu machen, und zwar durch Schwarzfärbung mit Tinte oder Campecheholz-Extract und nachfolgender Behandlung mit neutralem chromsaurem Natron. Da auch hier die Geisseln unsichtbar blieben, ging Verf. zur Prüfung von Cholera-Culturen über, in denen durch besonders günstige Verhältnisse die sonst so kleinen Bacillen ungewöhnlich gross werden. Hierzu eignen sich vortrefflich 4 Wochen alte Fleischbrühe-Culturen, die bei warmer Zimmertemperatur gehalten wurden. Freilich haben hier nur noch sehr vereinzelte Individuen Eigenbewegung. Beim Photographiren eines derartigen, in Wasser eingebetteten, ungefärbten Präparates erschienen im Negative an zwei Bacillen sehr feine Geisseln. Obgleich nunmehr durch das Photogramm sich die beiden geisseltragenden Bacillen ermitteln liessen, war es doch dem Auge nicht möglich, die Geisseln im Präparate wahrzunehmen; sie liegen für die Netzhaut jenseits der Grenze des Erkennungsvermögens. Ein schönerer Triumph lässt sich für die Photographie kaum denken.

Leitz's small photo-micrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 4 p. 650).

Das Mikroskop steht vertical. Die kleine Camera ist an einer in

der Höhe verschiebbaren Metallsäule derart befestigt, dass sie oben über das Ocular gestülpt werden kann. Das Modell weicht von älteren Apparaten dieser Art nicht nennenswerth ab.

(Errera, L.), Photographing mowing microscopic objects (Jour. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 5 p. 812).

Errera schlägt vor, bei mikroskopischen Objecten dasselbe Verfahren anzuwenden, mit dem O. Anschütz beim Photographiren makroskopischer Dinge so grosse Erfolge erzielte. Wie den Galopp des Pferdes, so solle man die Bewegungen der Infusorien durch eine Reihe photographischer Moment-Aufnahmen analysiren. Das Aquarium-Mikroskop von Klönne u. Müller [1] werde hierbei gute Dienste leisten. [2]

Griffith's photomicrographic camera (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1031).

Griffith ersetzt den Balg der Camera durch eine conische Metallspirale, welche mit schwarzem, undurchsichtigen Stoff überzogen ist. Diese Anordnung soll die Transportfähigheit des Apparates erhöhen.

4. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Knecht, Ed., Zur Kenntniss der chemischen Vorgänge, welche beim Färben von Wolle und Seide mit den basischen Theerfarben stattfinden (Ber. d. deutschen Chem. Gesellsch. Bd. XXLI, 1888, No. 7 p. 1556—1558).

—, —, Zur Theorie des Färbens (l. c. No. 14 p. 2804—2805).

Angesichts des Interesses, welches von Seiten des Mikroskopikers der Theorie der Färberei entgegengebracht werden muss, ist es wohl gerechtfertigt, die hier genannte, ausschliesslich die Färbung im technischen Sinne betrachtende Arbeit zu besprechen. Knecht versucht

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 318.

[2]) Ueber das „Wie?" verräth uns Errera nichts. Er übersieht vollkommen, dass bei mikroskopischen Objecten die Verhältnisse durchaus anders liegen als bei makroskopischen. Bei letzteren werden, um die Analyse einzelner Bewegungen herbeizuführen, eine grosse Anzahl photographischer Apparate (20 bis 24) auf denselben Gegenstand gerichtet und die verschiedenen Platten innerhalb einer bis zwei Secunden nach einander belichtet. Auf ein mikroskopisches Object wird man niemals zwei Dutzend Objective gleichzeitig richten können. Anderseits ist es unmöglich, mit demselben Mikroskope innerhalb einer bis zwei Secunden nach einander so viele Aufnahmen zu machen. Ref.

die Frage nach dem Wesen des bei der Färbung stattfindenden Vorganges durch quantitative Bestimmung des nach Färbungen von Wolle und Seide in der Farbstoffauflösung bleibenden Säurerückstandes zu lösen. Es wurde Wolle oder Seide in einer Lösung einer Theerfarbe (Fuchsin, Chryosoïdin, Krystallviolett) von bekanntem Gehalt bis zur Entfärbung der letzteren erwärmt. Danach wurde die in der Lösung noch enthaltene Säure quantitativ bestimmt. Es ergab sich, dass deren Menge genau mit dem berechneten Säuregehalt der angewendeten Farbstoffmenge übereinstimmte; die Reaction der Lösung war nach beendeter Färbung gleichwohl neutral. Die Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Farbstoff	Angewendete Menge der Farbe	Theoretischer Gehalt der Farbe an H Cl.	Gefundene Menge der H Cl. in der entfärbten Lösung
Versuche mit Wolle	Fuchsin	0·2 g	0·01630	0·01622
	Chryosoïdin	0·2	0·02446	0·02476
	Krystallviolett	0·2	0·01346	0·01310
Versuche mit Seide	Fuchsin	0·2	0·01630	0·01616
	Krystallviolett	0·2	0·01346	0·01238

Diese Versuche beweisen direct, dass die Färbung nicht in einer mechanischen Absorption des Farbstoffes besteht, sondern in der Aufnahme desselben aus der Lösung durch eine chemische Umsetzung, bei welcher frei werdende Salzsäure sich mit Producten aus einer theilweisen Zersetzung in der zu färbenden Substanz enthaltener Körper verbindet. Direct nachgewiesen ist Ammoniak in der restirenden Lösung; wahrscheinlich sind auch andere, aus der Zersetzung hervorgehende basische Körper betheiligt. Für die chemische Natur des Färbungsvorganges spricht auch die Thatsache, dass sich Wolle auch ohne Gegenwart von Säure in farbloser wässeriger Rosenidinlösung intensiv roth färbt.

Wie der chemische Vorgang in den zu färbenden Geweben selbst abläuft, darüber lässt sich vorläufig nichts Festes sagen. Unter den Zersetzungsproducten der Wolle beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure finden sich Amidosäuren der Fettreihe und der aromatischen Reihe, deren Amido- und Carboxylgruppen vermuthlich in dem ursprünglichen Material an viel complexere Atomgruppen gebunden sind. Sollte es gelingen, dieses zu beweisen, so könnte man zu der Vorstellung gelangen, dass sich die Farbbase beim Färben mit den in Keratin oder Fibroin enthaltenen Carboxylgruppen zu einem unlöslichen oder schwer

löslichen Lack vereinigt, während beim Färben mit sauren Farbstoffen sich die Farbsäure mit der Amidogruppe vereinigt und so eine andere Art von gefärbtem Lack bildet.

Die angekündigte Fortsetzung der von Knecht hier veröffentlichten Studien wird sicher für die Mikroskopiker von grösstem Interesse sein.

Eine vorläufige Mittheilung über weitere Untersuchungen bringt als deren Resultat die Thatsache, dass durch Auflösen von Wolle und Seide sowohl in Schwefelsäure als in Natronlauge Substanzen erhalten werden, die mit sauren Theerfarben (Krystallponceau 6 R Casella und Löslichblau) unlösliche Farblacke bilden. Die Vermuthung, dass dies lackbildende Princip aus Leucin, Tyrosin oder einer anderen Amidosäure bestehe, ist bisher ohne Bestätigung geblieben, da wenigstens Leucin und Tyrosin in saurer Lösung keine Trübung mit den sauren Theerfarben bilden. Ob sich überhaupt die lackbildende Substanz als solche in der ursprünglichen Fasersubstanz findet oder sich erst allmählig im sauren Bade bei der Färbung bildet, wird noch zu ermitteln sein. — Die referirten Untersuchungen finden sich jedenfalls im Einklang mit der seitens der Mikroskopiker zumeist angenommenen chemischen Auffassung der Tinctionen. Die Wirksamkeit der Oberflächenattraction bei dem Zustandekommen vieler Färbungen wird ja gerade in der Mikroskopie nicht auszuschliessen sein; aller Wahrscheinlichkeit nach aber wird gerade für die echten Färbungen allein die chemische Begründung befriedigende Resultate liefern. Für sie aber wird man den in diesem Referat hervorgehobenen Satz Knecht's mutatis mutandis weit mehr zu beachten haben, als dies bei der Aufstellung der Tinctionstheorien geschehen ist: Nicht ein ursprünglicher chemischer Bestandtheil des Gewebes ist es, was im Präparat gefärbt ist, vielmehr ein Product der sämmtlichen chemischen Behandlungen — unter Umständen Misshandlungen — welchen der gefärbt vorliegende Gewebstheil im Laufe der Vorbereitung und des Färbens ausgesetzt worden ist.

Flesch (Frankfurt a. M.).

Kossinski, A., Ueber Färbungsunterschiede ruhender und sich theilender Kerne in Krebsen, Adenomen und Sarkomen. [Aus dem Laboratorium für allgemeine Pathologie an der Warschauer Universität] (Wratsch 1888, No. 4, 5, 6). [Russisch].

Schon früher hatten TIZZONI und BABES mit verschiedenen Farbengemischen verschiedene Farbennüancen in der chromoleptischen Substanz von Zellkernen hervorgerufen. Verf. vervollständigt diese Untersuchungen durch neue Untersuchungsmethoden resp. Färbemittel, und kommt hierbei zu dem Schlusse, dass das Gerüste des ruhenden Kernes chemisch different construirt ist vom Gerüste eines sich theilenden. — KOSSINSKI arbeitete an 20 verschiedenen Geschwülsten und berücksichtigte beim Mikroskopiren besonders Gruppen von Kernen, die nahe an einander lagen um so die Uebergangsformen einer Entwicklungsserie besser übersehen zu können. Die Geschwulststückchen wurden in Sublimatlösung oder 97procentigem Alkohol gehärtet, in Paraffin gut eingeschlossen und mit einem LEITZ'schen Mikrotom in Schnitte von 0·01 mm mittlerer Dicke zerlegt. Zur mikroskopischen Untersuchung diente ein ZEISS'sches Oelimmersions-Apochromat, was der Autor besonders betont, da auf diese Art volle Möglichkeit vorhanden war, die feinsten Farbentöne unbehindert zu erkennen. — Obgleich es nun nahezu gleichgültig war, ob Hämatoxylin (BÖHMER) oder Alaun-Carmin (GRENACHER) benutzt wurden, — ebenso Safranin, Methylenblau, Gentianaviolett, Dahlia, Jodgrün, — so giebt Verf. dennoch dem Safranin und Dahlia den Vorzug. Ersterer wurde in 0·5procentiger wässerig-alkoholischer, letztere in concentrirt-alkoholischer Lösung verwendet. Die Färbungsdauer war 20 bis 30 Minuten, resp. 15 Minuten für Dahlia. Was jedoch Doppelfärbung betrifft, so giebt KOSSINSKI einer Combination von Hämatoxylin mit nachheriger Safraninnachfärbung den Vorzug vor allen übrigen. Der Färbungsmodus ist folgender: Erstere Farbe wird auf den am Glase festgeklebten Schnitten eine halbe bis eine Minute belassen, hierauf zuerst mit 1procentiger wässeriger Alaunlösung 2 bis 4 Minuten, dann mit Aqua destillata 3 bis 5 Minuten, und endlich mit Alkohol 1 bis 3 Minuten lang ausgewaschen. Darauf wird auf den Objectträger Safraninlösung gegeben und 20 bis 30 Minuten belassen, und schliesslich der Safraninüberschuss mit Alkohol 3 bis 5 Minuten lang extrahirt. Letzteres kann auch mit Ol. Carpophyllorum geschehen, doch ist Vorsicht anzurathen. — Auch eine Verbindung von Kernfarben mit diffus färbenden Agentien wird gelobt, z. B. Nigrosin (wässerig, einpromillig) mit Safranin, — Indigo-Carmin (gesättigt wässerig) mit Safranin und Eosin oder Croceïn mit Dahlia. — Die Färbung mit Nigrosin dauert 3 bis 5 Minuten, Auswaschen in Wasser 2 bis 4 Minuten, in Alkohol 1 bis 3 Minuten, und Nachfärbung in Safranin 20 bis 30 Minuten. — Indigcarmin fordert 10 bis 20 Minuten Färbungsdauer. — Die erste der Doppelfärbungen gelingt besonders dann, wenn man mit dem Hämatoxylin

vorsichtig, nicht intensiv, färbt. Die Farbenunterschiede treten so ausnehmend grell, deutlich und rein hervor, zum Unterschied von Tizzoni's Methode (Alauncarmin), welche Kossinski gar keine Resultate ergab. Mit seiner Hämatoxylin-Safranin-Methode fand nun Kossinski, dass das Gerüst eines ruhenden Kernes blau-violett, des karyokinetischen activen dagegen schön intensiv roth war. Diese rothe Farbe behielten auch die jungen, eben aus der Karyokinese ausgetretenen neugebildeten Zellenkerne, während ältere, welche bereits seit einiger Zeit in Ruhe waren, wieder die frühere blau-violette Farbe aufwiesen.

L. Heydenreich (Wilna).

5. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Verworn, M., Biologische Protisten-Studien (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 455 ff.).

Um den Schalenbau von Difflugia urceolata Carter kennen zu lernen, gab Verf. denselben als Baumaterial gepulvertes dunkelblaues oder noch besser schwarzes Glas (sieht in feinsten Splitterchen olivenfarbig aus), ein Stoff, welcher von den (gereizten) Thieren auch aufgenommen wurde. Es ist die Methode vielleicht noch einmal anderweit zu verwenden.

Dr. H. Henking (Göttingen).

Fiedler, K., Ueber Ei- und Samenbildung bei Spongilla fluviatilis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 1, 1888, p. 85 ff.).

Verf. benutzte besonders absoluten Alkohol, ferner 1 Th. kaltgesättigter Sublimatlösung + 1 Th. Aqua dest. + 1 Th. 70procentigen Alkohols, mit gutem Erfolg auch Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure und Flemming's Chrom-Osmium-Essigsäure. Eine Durchfärbung erfolgte mit Grenacher's Boraxcarmin und Salzsäure-Carmin nach Schweigger-Seidel, solche von kleineren Stücken auch mit Böhmer's Hämatoxylin und mit Pikrocarmin. Hämatoxylinfärbung wird mit Salzsäure und Ammoniak-Alkohol differenzirt und mit Eosin zu einer Doppelfärbung combinirt. Pikrocarmin-Präparate werden mit einer alkoholischen Lösung von Bleu de Lyon nachgefärbt und die Blaufärbung auf die Dottermassen beschränkt durch ein Auswaschen der Schnitte mit ammoniakalischem Alkohol. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Zelinka, C., Studien über Räderthiere II (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 3, 1888, p. 353 ff.).

Discopus synaptae Zel. ist ein Räderthier, welches sich vermittels eines Saugnapfes auf der Körperoberfläche von Synapten bewegt. Verf. bewerkstelligte eine Untersuchung des lebenden Thieres, indem er die auf Korkrahmen aufgespannte Haut von Synapta in eine flache Schale mit Seewasser legte und so die Benutzung des Mikroskopes ermöglichte. Wollte er die Beweglichkeit der Thierchen hemmen, so liess er sie einige Stunden in flachen, vor Staub geschützten Uhrschälchen mit Seewasser stehen und bemerkte, dass sie sich alsbald aufblähten. In diesem Zustande sind sie leichter zu untersuchen resp. zu conserviren. Letzteres geschah mit Sublimat oder Pikrinchromsäure. Zur Untersuchung in toto färbte Verf. die Thiere 35 bis 45 Minuten in Alauncarmin und schloss in Glycerin ein, um das Object rollen zu können. Die Ganglienzellen wurden besonders gut durch Eiler'sches Hämatoxylin gefärbt, wenn dasselbe etwa 10 Minuten einwirkte und durch 5 bis 15 Minuten währendes Auswaschen mit angesäuertem Alkohol localisirt wurde. Die Säure wurde vor dem Einschluss in Glycerin durch 15 bis 30 Minuten anhaltendes Auswaschen mit Wasser entfernt. Eine Untersuchung in Canadabalsam empfiehlt Verf. nicht, weil eine zu starke Aufhellung des Zellplasmas eintritt und die Oberhaut sich faltet. — Zum Zwecke des Schneidens wurde 2½ Stunden mit Alauncarmin gefärbt, aus Terpentinöl in Paraffin eingebettet, wobei eine Durchtränkung während 12 bis 18 Stunden erforderlich war.

Dr. H. Henking (Göttingen).

Collin, A., Criodrilus lacuum Hoffm. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 471 ff.).

Damit die Würmer sich bei der Conservirung nicht zu stark contrahirten, brachte Verf. dieselben zunächst in ein verschlossenes Gefäss mit wenig Wasser und betäubte sie durch ein mit Chloroform benetztes Stück Fliespapier. Dann wurden sie je nach der Grösse eine halbe bis eine ganze Stunde in einem Gemisch gleicher Theile Sublimat und 70procentigen Alkohol conservirt, in Wasser oder schwachem Alkohol längere Zeit ausgewaschen und durch Alkohol und Chloroform in Paraffin übergeführt. Durch Chromsäure oder Pikrinschwefelsäure werden die Thiere zu bröckelig. — Ganze Stücke werden gut mit ammoniakalischem Pikrocarmin, die mit Eiweiss aufgeklebten Schnitte mit Methylenblau (färbt die Ganglienzellen) oder Essigsäure haltigem Boraxcarmin (färbt die Kerne der Epithelien und des Bindegewebes) tingirt. Auswaschen

mit Alkohol. — Macerationen mit Müller'scher Lösung oder mit Kalilauge (giebt gute Augenblickspräparate).

Dr. H. Henking (Göttingen).

Kennel, J., Untersuchungen an neuen Turbellarien (Zool. Jahrb., Anatom. Abth. Bd. III, H. 3, 1888, p. 447 ff.).

Verf. weist darauf hin, dass als sehr gutes Merkmal zu der im allgemeinen ja recht schwierigen Bestimmung von Turbellarien, deren Verhalten bei Anwendung einfacher Reagentien benutzt werden könne. Es sei die Form der conservirten Thiere bei der einzelnen Art unter sich so übereinstimmend und gleichzeitig so abweichend von anderen Arten, dass viel mehr darauf geachtet werden müsse, als bisher geschehen sei. Verf. benutzte hier zum Abtödten concentrirte kalte Sublimatlösung und 50procentige Salpetersäure, mit welcher die in wenig Wasser kriechenden Thiere übergossen werden. Gleichzeitig eignen sich die so conservirten Thiere gut zu histologischen Untersuchungen. Verf. bildet auf Taf. XVIII. Figur 12 bis 14 die Ventralansicht des Vorderendes von mit Sublimat getödteten Exemplaren von Prorrhynchus alpina, Dendrocoelum lacteum und angarense ab, die sich so allerdings leicht unterscheiden lassen. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Kultschitzky, N., Ueber die Eireifung und die Befruchtungsvorgänge bei Ascaris marginata (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 671—682; m. 2 Tfln.).

Zur Fixirung wurde nach E. van Beneden eine Mischung von Alkohol und Essigsäure zu gleichen Theilen benützt. Zur Tinction verwendete Verf. essigsauren Carmin, welcher folgendermaassen bereitet wurde. Eine Mischung von 10 cc 30procentiger Essigsäure und 1 g gepulvertem Carmin kocht man während 2 Stunden und filtrirt nach dem Erkalten. Die auf diese Weise erhaltene gesättigte Carminlösung tingirt sehr rein und energisch. — Zur Aufhellung und Einbettung wurden die schon früher[1] angegebenen Methoden benützt.

J. H. List (Graz).

Friedländer, B., Beiträge zur Kenntniss des Centralnervensystems von Lumbricus (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 1, 1888, p. 47 ff.).

Verf. schnitt die Regenwürmer in toto oder lieber nur das Nervensystem mit anliegenden Theilen. In letzterem Falle härtete er das-

[1]) Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXI, p. 572.

selbe, indem er den durch Wasser mit Chloroformzusatz betäubten Wurm aufschnitt, den Darm entfernte und eine der folgenden Flüssigkeiten zur Fixirung anwandte: 1) Einprocentige Osmiumsäure. Nach halbstündiger Einwirkung derselben wurden einzelne Stückchen zugeschnitten (vorn schmal, hinten breit) und diese noch auf 24 Stunden eingelegt. Auswaschen etc. wie gewöhnlich. Resultat: besonders gutes Vortreten der bindegewebigen Bestandtheile. — 2) Die $1/2$ bis 1 Stunde mit einprocentiger Osmiumsäure behandelten Präparate werden der reducirenden Wirkung von 1 Th. Holzessig mit 3 Th. Wasser ausgesetzt. Resultat: Das Bindegewebe ist tief blauschwarz gefärbt, multipolare Ganglienzellen gut erhalten (Methode nach Dr. v. Mährenthal). — 3) Concentrirte wässerige Sublimatlösung wird mit einer gleichen Menge 50procentigen Alkohol vermischt und nach halbstündiger Einwirkung ausgewaschen. Diese Präparate zeigten die Nervenfasern und den Inhalt der Neuralcanäle gut erhalten. — 4) Das Bauchmark wird erst mit schwächerem, dann stärkerem Alkohol übergossen. Resultat: Anordnung der Ganglienzellen und Verlauf deren Fortsätze gut zu erkennen. — Färbung: Eine gute Tinction der ad 1) und 2) conservirten Nervensubstanz ist dem Verf. nicht gelungen, für die Sublimatpräparate empfiehlt er Grenacher's Hämatoxylinlösung mit nachfolgender Säure- und Ammoniakbehandlung, für die Alkoholpräparate Mayer's Carmin, aber dieses nach Kükenthal in der Weise modificirt, das an Stelle des 80procentigen absoluter Alkohol genommen wird. Ein Auswaschen der 24 Stunden lang gefärbten Objecte geschah andauernd mit absolutem Alkohol, dann mit ganz schwach angesäuertem. Die Hämatoxylin- und Carminpräparate bekommen eine gute Doppelfärbung, wenn sie in mit Pikrinsäure-Alkohol versetztes Terpentinöl oder Xylol eingetaucht werden. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Biedermann, W., Zur Kenntniss der Nerven und Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Wirbellosen (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Math.-Natw. Cl. Bd. XCVI, 1888, Abth. 3 p. 8—39; m. 2 Tfln.).

Zum Studium des Verlaufs der Nerven bis zu ihrer Endigung im Muskel lässt sich beim Krebs, obgleich die Nerven marklos sind, Goldfärbung verwenden, die bei den Insecten im Stiche lässt. Auch sonst bietet der Krebs günstigere Verhältnisse dar, da die in Frage kommenden Elemente bei ihm sehr gross sind und da die Tracheen fehlen. Sehr günstig für das Studium der Nervenverhältnisse ist der Oeffnungsmuskel der Krebsscheere. Wenn man nach Eröffnung der Scheere den

ganzen Schliessmuskel entfernt, so kann man den kleinen, doppeltgefiederten Oeffnungsmuskel nebst dem seiner freigelegten Oberfläche anhaftenden lockeren und nervenreichen Bindegewebe leicht herausheben. Ohne vorzusäuern bringt man denselben sofort für 15 Minuten in eine einprocentige Goldchloridlösung und lockert ihn in dieser vorsichtig mit Glasnadeln, um das Eindringen der Flüssigkeit zu erleichtern. „Man muss sich dabei hüten, das Zerzupfen so weit zu treiben, dass die zarten Nervenzweige, welche die einzelnen Muskelbündel mit einander verknüpfen, zerrissen werden.“ Als Reductionsmittel dient Ameisensäure (spec. Gew. 1·06 verdünnt mit 1 bis 2 Th. Wasser), das Präparat bleibt in dieser 12 Stunden im Dunkeln, dann kommt es (ohne Abspülen!) für 1 bis 2 Tage in eine kleine Menge Glycerin. Hierin werden die Muskelbündel so weich, dass sie schon bei geringem Druck breiartig zerfliessen, und wird es so möglich, die sehr dunkel gefärbten Nerven bis in ihre feinsten Verzweigungen zu isoliren. Man braucht nur die Muskelstückchen mit angesäuertem Wasser in einem kleinen Reagenzglase auszuschütteln, um reichverzweigte Nervenstämmchen zu gewinnen, denen nur noch spärliche Reste von Muskelsubstanz anhängen. Man breitet dann vorsichtig in Glycerin aus. — Der Schliessmuskel verhält sich anders, es ist an ihm der Nervenverlauf weniger gut darzustellen in Folge von eigenthümlichen Abweichungen im Bau und in der Lage der Nerven (s. das Original), etwas bessere Resultate erhält man, wenn man den Muskel nicht frisch, sondern erst nach längerem (bis 12 oder 24 Stunden) Verweilen in der feuchten Kammer, der obigen Goldbehandlung aussetzt. — Um die mehrfachen Uebelstände der Goldmethode zu vermeiden und womöglich auch die letzten Endigungen der Nerven darzustellen, versuchte der Verf. die Ehrlich'sche Färbung mit Methylenblau intra vitam. „Nach mehrfachen misslungenen Versuchen gelang es, mittels der folgenden Methode fast ausnahmslos befriedigende Resultate zu erzielen. Durch Einstich seitlich von der Medianlinie werden einem Krebs mittels einer Pravaz'schen Spritze 0·5 bis 1 cc einer nahezu gesättigten Lösung von Methylenblau in 0·6procentiger Kochsalzlösung in den Thorax injicirt, wobei man sich nur zu hüten hat, das Herz oder die grossen Gefässstämme zu verletzen. Das Thier wird hierauf 2 bis 4 Stunden in einem feuchten Raume gehalten und erst nach Ablauf dieser Zeit getödtet. Ob die Injection gelungen ist, lässt sich sofort an den blau durchschimmernden grossen Gefässen des Scheerenarmes erkennen.“ Da die Färbung, wie auch Ehrlich hervorhebt, im wesentlichen von dem Sauerstoffgehalt der Gewebe abhängt, so muss man die Muskeln vor der Untersuchung

der Luft aussetzen. Oeffnet man bei einem injicirten Krebs den Panzer, so erscheinen die blossgelegten Muskeln zunächst ganz ungefärbt oder nur leicht bläulich. Lässt man dieselben aber in einer geräumigen feuchten Kammer 2 bis 6 Stunden freiliegen, so tritt eine Differenzirung der zunächst diffusen Bläue ein, und die Nerven sind dann in den der Oberfläche nächsten Schichten mit grosser Deutlichkeit zu verfolgen. Bei den Scheerenmuskeln genügt es nicht, die Schaale an einer Seite zu öffnen und so die Muskeln freizulegen, sondern man muss „diejenige Fläche des zu untersuchenden Muskels, von welcher aus der Nerveneintritt hauptsächlich erfolgt, in möglichster Ausdehnung blosslegen.“ Berücksichtigt man diese Verhältnisse, so gelingt es nun leicht, die Nerven der Rumpf-, Schwanz-, Fuss-, Scheerenmuskeln „in einer Schönheit und Vollkommenheit darzustellen, wie dies kaum durch irgend eine andere Methode erreichbar sein dürfte.“ Dasselbe Verfahren ist bei Insectenmuskeln anwendbar. — Um wieder, wie oben, den Schliessmuskel zu untersuchen, entfernt man denselben vollständig nach ausgiebiger Eröffnung der Scheere des injicirten und nach Ablauf der oben angegebenen Zeit getödteten Thieres, und bringt ihn in die feuchte Kammer. Von Zeit zu Zeit controllirt man mit der Lupe die fortschreitende Differenzirung. Sieht man die gröberen Nervenverzweigungen an der freigelegten, dem Schliessmuskel zugewandten Seite deutlich hervortreten, so macht man mit einer gekrümmten Scheere einen Flächenschnitt des Muskels und untersucht denselben zunächst ohne Zusatzflüssigkeit und Deckglas bei schwacher Vergrösserung. Hat man einen reinen Farbstoff angewendet, so hebt sich der blau gefärbte Achsencylinder von der fast farblosen Umgebung auf das schärfste ab, weder die bindegewebige Nervenscheide, noch auch die Muskelfasern selbst zeigen eine störende oder überhaupt nur merkliche Färbung, ein unreiner Farbstoff giebt dagegen eine stark diffuse Bläuung. In vielen Fällen findet man nicht nur den Achsencylinder selbst, sondern auch die ihm zunächst liegenden Kerne der Scheide intensiv blau gefärbt, ebenso parallele Längsreihen blauer Körnchen in einzelnen Muskelfasern. Die feinsten Verästelungen können bei dieser Färbung wie beim Golde ein perlschnurförmiges oder unregelmässig knotiges Aussehen erhalten (wahrscheinlich Absterbungserscheinung). — Der Schliessmuskel liess auch bei dieser Methode nur sehr unvollkommene Bilder gewinnen (wahrscheinlich bedingt durch den mangelhaften Luftzutritt zu den Nerven in Folge des Baues des Muskels). — Am leichtesten färben sich mit Methylenblau die Nerven der Rumpf- und Schwanzmuskeln. Insbesondere die breiten, bandförmigen Muskeln an der ventralen Seite des

Thorax, sowie die oberflächlichen Schichten der Schwanzmuskeln liefern ausgezeichnete Bilder eines erstaunlichen Nervenreichthums. — Von mehreren untersuchten Käfern ergab die Methylenblaufärbung nur bei gewissen Muskeln des Hydrophilus piceus gute Resultate. Nach langem fruchtlosem Bemühen fand Verf. das folgende Verfahren geeignet, um fast immer brauchbare Präparate zu erhalten. „Mittels einer feinen Pravaz'schen Spritze werden in der an der Bauchseite gelegenen Furche zwischen dem letzten und vorletzten Hinterleibsring 0·5 cc derselben Lösung von Methylenblau, welche auch für den Krebs Verwendung fand, injicirt und das Thier hierauf im Wasser 3 bis 4 Stunden lebend erhalten. Nach Entfernung des Kopfes wird dann das Rückenschild des Thorax durch zwei seitlich geführte Schnitte losgetrennt und abgelöst, wobei an der Innenfläche, die in der Regel stark, aber zunächst noch diffus gebläuten, die vorderen Beinpaare bewegenden Muskeln hängen bleiben, die sich nach meinen Erfahrungen für die Untersuchung der Nerven weitaus am besten eignen.“ Um der Luft möglichst freien Zutritt zu gewähren, müssen alle der Oberfläche anhaftenden fremden Theile (Reste der Eingeweide, die blasigerweiterten grossen Tracheenstämme) mit einer Pincette sorgfältig entfernt werden. Das so gereinigte Präparat wird während 3 bis 4 Stunden in einer geräumigen feuchten Kammer aufbewahrt, in die man am besten noch eine Schale mit verharztem Terpentinöl stellt (Ozon). „Bei der darauf folgenden Untersuchung werden mittels eines kleinen Messers zunächst die Muskeln der einen Hälfte des Rückenschildes und später die der anderen abgelöst und nach Zusatz eines kleinen Tropfens physiologischer Kochsalzlösung möglichst rasch ausgebreitet und anfangs ohne Deckglas beobachtet, da erfahrungsgemäss auch die intensivste Bläuung der Nerven rasch verbleicht und bald gänzlich schwindet, wenn der Luftzutritt irgendwie beschränkt wird.“ — Die eigentliche Endigung im Doyèr'schen Hügel wurde hier nicht ganz klar, da die intramusculären Endverzweigungen sich varicös verändert zeigten (bei noch zuckenden Muskelfasern), die Färbung derselben war indessen sehr intensiv, noch stärker als die der Achsencylinder vor ihrem Eintritt in den Nervenhügel. — Auch die Thoraxmuskeln verschiedener Heuschrecken ergaben gute Resultate.

Schiefferdecker (Bonn).

vom Rath, O., Ueber die Hautsinnesorgane der Insecten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 413 ff.).

Verf. giebt an, die besten Resultate erhalten zu haben, wenn er die Antennen, Palpen etc. der lebenden Insecten abschnitt und sofort in

Alkohol absolutus einlegte. Nach einigen Tagen färbte er mit Pikrocarmin (aus RANVIER's Laboratorium), Alauncarmin, Alauncochenille oder Boraxcarmin und führte durch Alkohol und Chloroform in Paraffin über. Während Verf. ein Einlegen in Chromsäure, Chrom-Osmium-Essigsäure, Sublimat und Pikrinschwefelsäure nicht empfiehlt, hat er gute Präparate erhalten, wenn er die abgeschnittenen Theile vor dem Einlegen in Alkohol absolutus auf kurze Zeit in Dämpfe von Ueber-Osmiumsäure brachte und auf dem Objectträger mit Hämatoxylin nachfärbte.

Dr. H. Henking (Göttingen).

Morgan, F. H., Experiments with chitin solvents (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 12 p. 234; cfr. Amer. Naturalist. Vol. XXII, 1888, no. 261 p. 857).

Für Insecten ist Natrium- und Kaliumhypochlorit[1] schon früher von Looss[2] und LIST[3] empfohlen. MORGAN hat jetzt ein 5- bis 6fach verdünntes Eau de Labarraque auch bei der Untersuchung von Eiern von Periplaneta angewandt. Die schwach erwärmte Flüssigkeit wirkt rascher ein als die kalte und erweicht die chitinige Eihülle bereits nach 30 bis 60 Minuten. Verf. nahm die Conservirung der Eier gewöhnlich nachträglich vor, indem er sie nach Auswaschen mit Wasser auf eine Stunde in Pikrinschwefelsäure legte und dann in Alkohol härtete. Vorher gehärtete Eier erweichen langsamer. — Dringt die Flüssigkeit in das Innere ein, so bewirkt sie Zerstörungen der Gewebe. Daher eignet sie sich allgemein am besten für ringsum gleichmässig chitinisirte Gebilde. In dem Falle werden nach dem Verf. am besten starke Lösungen angewandt, während sehr schwache viel weniger nachtheilig sind für die thierischen Gewebe und daher auch z. B. zum Studium von Endoskeletten noch mit Vortheil benutzt werden können. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Henking, H., Die ersten Entwicklungsvorgänge im Fliegenei und freie Kernbildung (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 289 ff.).

Wegen der ungemein raschen Entwicklung des Eies der Schmeissfliege sah sich Verf. veranlasst, zur augenblicklichen Abtödtung derselben „hohe Temperaturen“ in Anwendung zu bringen. Noch im Innern des Thieres befindliche Eier wurden in der Weise conservirt, dass das Thier einige Zeit in ein Gefäss mit kochendem Wasser untergetaucht, dann

[1]) Die Lösung von Kaliumhypochlorit führt den Namen Eau de Javelle, diejenige von Natriumhypochlorit den Namen Eau de Labarraque.

[2]) Looss in Zool. Anz. Bd. VIII, 1885, p. 333.

[3]) LIST in dieser Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 212.

aufgeschnitten und in Alkohol von 70, endlich 90 Procent übertragen wurde. Abgelegte Eier wurden entweder mit kochendem Wasser übergossen oder mit Flemming's Chrom-Osmium-Essigsäure in ein Probirröhrchen gefüllt und letzteres dann in kochendes Wasser eingetaucht bis Dunkelung der Eier eintrat (nach kaum einer Minute). Die genannten Methoden sind besser als die Einwirkung von kaltem Flemming'schen Gemisch (verursacht leicht eine Vacuolisirung des Eiinhaltes). — Färbung (event. nach gutem Auswaschen) des am stumpfen Pole angestochenen Eies mit Grenacher's Boraxcarmin während 15 bis 30 Stunden in toto. Schneiden aus Paraffin[1].

Dr. H. Henking (Göttingen).

Gabazzi, R., Des éléments nerveux des muscles de fermeture ou adducteurs des bivalves (Arch. italiennes de Biol. t. X, 1888, p. 388—393; av. 1 plche).

Verf. hat die Nervenversorgung des Schliessmuskels der Muscheln studirt (Mytilus edulis, Ostrea). Er hat dabei die folgende Methode angewendet: Nach Oeffnung der Schalen wurden das Band und die Schliessmuskeln mit einer Scheere abgeschnitten und dann in toto in eine Mischung von 1 Th. Ameisensäure und 2 Th. Wasser gelegt, nach 10 Minuten wurde in destillirtem Wasser abgewaschen, dann wurden die Muskeln parallel ihrer Faserung in kleine Stücke zerlegt, diese wurden in eine einprocentige Lösung von Goldchlorid gebracht und in dieser gelassen bis sie eine dunkelgelbe Farbe angenommen hatten. Dann wurden sie wieder in die obige verdünnte Ameisensäure gebracht, in der sie 24 bis 36 Stunden blieben, bis sie in Folge der Reduction einen dunkelvioletten Farbenton angenommen hatten. Die so behandelten Muskeln wurden sodann in eine Mischung von Wasser, Glycerin und Salpetersäure gelegt (das Mischungsverhältniss ist nicht angegeben) für 24 bis 36 Stunden, worauf man leicht in Glycerin isoliren konnte.

Schiefferdecker (Bonn).

---

[1]) Ich möchte die Gelegenheit benutzen, darauf hinzuweisen, dass die ersten Exemplare der von mir in Bd. II, p. 509 dieser Zeitschr. beschriebenen „einfachen Mikrotommesser“ von der dort angegebenen Firma Mahrt und Hörning brauchbar waren, während Das, was ich später davon gesehen habe, durchaus nicht mehr den an ein Mikrotommesser zu stellenden Anforderungen genügte. Dagegen werden die Messer in besserer Ausführung von der bekannten Firma W. Walb in Heidelberg hergestellt. Nur achte man darauf, dass die Messer nicht zu hohl geschliffen sind, dass der Gabelschlitz bis fast an die Klinge reicht und dass die Gabel so lang ist und so breit geschlitzt, dass das Messer auf alle Mikrotome passt. Ref.

B. Vertebraten.

Böhm, A. A., Ueber Reifung und Befruchtung des Eies von Petromyzon Planeri (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 613—670; m. 2 Tfln.).

Die künstlich besamten Eier von Petromyzon Planeri wurden in Flemming's Flüssigkeit mit etwas grösserem Gehalt an Ueberosmiumsäure fixirt. Nach Verlauf einer halben Stunde wurden die ausgewaschenen Eier successive in 30- und 70procentigen Spiritus auf je drei Stunden übertragen, um dann in 90procentigem Spiritus conservirt zu werden. Einbettung der einzelnen Eier in Paraffin. Die mit Eiweiss auf dem Objectträger befestigten Schnitte wurden mit Safranin tingirt. Die aufgehellten Schnitte wurden definitiv in Canadabalsam gelegt, falls nicht eine Untersuchung derselben in Wasser oder Glycerin als nothwendig erachtet wurde. *J. H. List* (*Graz*).

Whitman, C. O., The eggs of Amphibia (Amer. Naturalist. Vol. XXII, 1888, no. 261 p. 857 etc.).

Whitman empfiehlt Natriumhypochlorit als Lösungsmittel für die gelatinöse Hülle von Amphibieneiern. Er verdünnt eine 10procentige Lösung mit 5 bis 6 Theilen Wasser und legt die durch Hitze oder ein Härtungsmittel abgetödteten Eier von Necturus oder Rana nur so lange hinein, bis sie leicht aus der Hülle herausfallen (shaken free), was bei Necturus etwa nach 5 Minuten eintritt.

Dr. H. Henking (*Göttingen*).

Török, L., Die Theilung der rothen Blutzellen bei Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 603—612; m. 1 Tfl.).

Als Untersuchungsobject diente dem Verf. das Blut und die Milz der Larve von Salamandra maculosa. Da die Theilungsvorgänge an unveränderten oder in sogenannten indifferenten Flüssigkeiten suspendirten Blutkörperchen nicht studirt werden können, da das Hämoglobin vollständig den Kern deckt, so wurde nun vom Verf. einerseits die von Löwit [1] angegebene Methode, den Blutkörperchen das Hämoglobin zu entziehen und gleichzeitig die Kernfiguren zu fixiren, anderseits auch

[1]) Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien, Bd. LXXXVIII, Abth. 3, 1883, u. Bd. XCII, Abth. 3, 1885.

eine von FLEMMING[1] angegebene Methode benützt, um Anilin- oder Azofarbstoffe zur Tinction der Mitosen in Anwendung zu bringen. Das erstere Verfahren besteht im wesentlichen in einer Suspension der dem strömenden Blute oder der Milz entnommenen Proben in einer je ein Procent Pikrinsäure und Kochsalz enthaltenden Lösung, Auswaschen in saurem Alkohol und Tinction mit Hämatoxylin. Das zweite Verfahren besteht im Folgenden: Das durch Abtrennen des Kopfes vom Rumpfe der Larve gewonnene Blut wird auf einige Objectträger gebracht, indem man dieselben mit den Schnittflächen berührt. Die so gewonnenen Blutstropfen werden sogleich mit einigen Tropfen der Fixationsflüssigkeit (schwaches Osmiumgemisch, ½procentige Chromsäure, Pikrinsäure) bedeckt und die Objectträger dann in eine feuchte Kammer gestellt, um die Verdunstung der Flüssigkeit zu verhindern. Beim Zusatz der Flüssigkeit entsteht nun ein Eiweissniederschlag, der die Blutkörperchen an die Objectträger heftet, die Untersuchung aber nicht weiter stört. Nach 12 bis 24 Stunden wird die Fixationsflüssigkeit vorsichtig abgesaugt, dann werden einige Tropfen Wasser zugesetzt. Nachdem innerhalb 1 bis 2 Stunden das Wasser 2 bis 3 mal erneuert worden, ist die dem Objectträger leicht anhaftende Schichte genügend ausgewaschen. Es wird nun eine genügende Menge verdünnter Safranin- oder Gentianaviolettlösung auf das Präparat gebracht, und wird dasselbe wieder auf 24 Stunden in die feuchte Kammer gelegt. Nach Ablauf dieser Zeit Behandlung mit Alkohol absol., Nelkenöl, Einschluss in Canadabalsam. — Die durch Ausklopfen und Zerzupfen der Milz in der Fixationsflüssigkeit gewonnenen Präparate kleben weniger am Objectträger. Sie werden aber dadurch dem Objectträger stärker anhaften, dass man dieselben nach dem Auswaschen mit Wasser bis auf einen mässigen Feuchtigkeitsgehalt verdunsten lässt und erst dann den Farbstoff hinzu tropft. Die auf diese Weise hergestellten Präparate zeigen ganz elegante Bilder. Zur Färbung mit Hämatoxylin ist aber diese Methode weniger empfehlenswerth als die LÖWIT'sche, da die Menge des sich mit Hämatoxylin färbenden Eiweissniederschlages hier eine noch weit grössere ist. Ausser diesen Methoden benützte Verf. auch noch zur raschen Darstellung der Mitosen verdünnte Essigsäure, der öfter eine Lösung von Methylgrün zugesetzt wurde.

J. H. List (Graz).

---

[1]) Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXIX.

Lukjanow, S. M., Ueber eine eigenthümliche Kolbenform des Kernkörperchens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 474—478; m. 1 Tfl.).

Die Präparate wurden mittels concentrirter wässeriger Sublimatlösung fixirt und mit Hämatoxylin, Nigrosin, Eosin und Safranin, nach einer schon beschriebenen[1] Methode gefärbt. *J. H. List (Graz).*

Schaffer, J., Die Verknöcherung des Unterkiefers und die Metaplasiefrage (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 266—377; m. 4 Tfln.).

Die Untersuchungen wurden grösstentheils an Unterkiefern von Schafembryonen vorgenommen. Bei den jüngsten Stadien wurde der ganze Schädel, bei den späteren der obere Theil der rami ascendentes mit Gelenk und Kronenfortsatz in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, in Celloidin eingebettet und mit dem Mikrotom in Schnittserien zerlegt. Zum Zwecke der Untersuchung auf Fibrillen wurde auch in v. Ebner'scher salzsäurehaltiger Kochsalzlösung und in Pikrinsäure entkalkt und in Alkohol nachgehärtet. Um über Zelltheilungsvorgänge an gewissen Stellen Aufschluss zu erhalten, wurden einige rami ascendentes direct aus dem Uterus in Flemming's Gemisch gebracht und nach Flemming mit Safranin gefärbt. — Eingeschlossen wurden die meisten gefärbten Schnitte nach vorheriger Durchtränkung mit Xylol in Canadabalsam, die ungefärbten in Glycerin, Wasser und Kali aceticum. Zum grössten Theile bediente sich Verf. der Busch'schen Hämatoxylin-Eosinfärbung und der vom Verf. beschriebenen[2] Safraninfärbung; aber auch die übrigen bekannten Knochen- und Knorpeltinctionen wurden probeweise geübt.
J. H. List (Graz).

Lungwitz, Beitrag zur Verknöcherung der Hufknorpel beim Pferde (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIV, H. 1 u. 2 p. 21—44; mit 1 Tfl.).

Die mikroskopische Untersuchung wurde von Prof. Johne vorgenommen. Derselbe schlug hierbei folgendes Verfahren ein: Der verknöcherte Hufknorpel wurde in seinen verknöcherten Parthien theils ohne weitere Vorbereitung zu feinen Schnitten verarbeitet, theils an der Verknöcherungsgrenze nach vorsichtiger Entkalkung und nachfolgender Härtung in absolutem Alkohol in feine Mikrotomschnitte zerlegt. Als

[1]) Beiträge zur Morphologie der Zelle (Arch. f. Anatomie 1887, Suppl. Bd.).
[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1887, p. 1 ff.

beste Tinctionsflüssigkeit erwies sich Pikrocarmin; die Verknöcherungszone erschien hierdurch intensiv carminroth, während sich die knorpelige Grundsubstanz schwach rosa, fast eosinartig gefärbt hatte.

Nörner (*Wandsbeck*).

Piersol, G. A., Ueber die Entwicklung der embryonalen Schlundspalten und ihre Derivate bei Säugethieren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 2, 1888, p. 155 ff.).

Die noch warmen Kaninchenembryonen wurden in Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure, jüngere Stadien mit Vortheil auch in dreiprocentiger Salpetersäure conservirt. Eine Durchfärbung erfolgte mit Boraxcarmin oder Hämatoxylin, ein Schneiden aus Paraffin nach der bekannten Härtung in Alkohol und nachheriger Behandlung mit Chloroform. Da in Folge des complicirten Baues des Embryos eine Reconstruction desselben aus den Schnitten erforderlich war, so hat Verf. unter den bekannten Methoden für diesen Zweck der Born'schen Plattenmodellirmethode den Vorzug gegeben, war aber auch hier genöthigt, besondere Modelle für die Schlundtaschen nebenher anzufertigen. Verf. stimmt nicht mit Born und Strasser überein, dass die Art des Wachses für die Herstellung der Platten gleichgültig sei. Befriedigende Resultate hat derselbe nur mit hellgelbem sog. „Modellirwachs“ (aus der Fabrik Lampert in Würzburg, Wallgasse) erhalten, welches ohne Schwierigkeit gute Platten von 1 bis 0·5 mm Dicke herzustellen gestattete. — Eine andere Schwierigkeit für die Reconstruction liegt darin, dass die Schnitte beim Schneiden etwas zusammengedrückt werden resp. beim Aufkleben auf dem Objectträger auseinanderweichen. Letzteres verhinderte der Verf. dadurch, dass er zum Aufkleben ein Gemisch von 10 Tropfen einer gesättigten Lösung von Gummi arabicum mit 10 g destillirten Wassers (+ einen Thymolkrystall gegen Verschimmeln) benutzte. Hiervon nahm er soviel, dass die Schnitte richtig schwammen und liess nun die zum Ausbreiten nöthige Wärme ganz langsam einwirken, weil sonst die Schnitte leicht auseinanderreissen. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

Löwit, M., Die Umwandlung der Erythroblasten in rothe Blutkörperchen. Ein Beitrag zur Lehre von der Blutbildung und der Anämie (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, Abth. 3 p. 129—178; m. 1 Tfl.).

Um zu constatiren, in welchem Mengenverhältniss Erythroblasten und Leukoblasten in der Lymphe vorhanden sind, wurde dieselbe bei

einem normalen Kaninchen aus dem eröffneten Ausführungsgange des Pancreas Asellii, oder aus dem Truncus lymphaticus intestinalis oder aus dem Ductus thoracicus entnommen. Geringe Mengen wurden mit 5 bis 10 cc einer einprocentigen Kochsalzlösung vermengt, der 3 bis 6 Tropfen eines verdünnten FLEMMING'schen Chrom-Osmiumgemenges zugesetzt waren (Chromsäure 1 % = 30, Wasser = 30, Osmiumsäure 2 % = 8, Eisessig = 2). Die Kerne der verschiedenen Lymphzellen treten hierin „scharf und ohne jede weitere Färbung sofort kenntlich hervor; das Ausfallen eines körnigen Niederschlages tritt nur bei Zusatz zu grosser Lymphmengen oder einer zu starken Beimengung des Chromosmiumgemisches ein und kann leicht vermieden werden." — „Zum Studium der verschiedenen Formen der hämoglobinfreien Zellen des Blutes (Erythroblasten und weisse Blutkörperchen) wurde die gleiche Flüssigkeit verwendet. Auch hier treten die Kerne scharf und deutlich hervor, während die rothen Blutkörperchen vollständig entfärbt werden oder nur einen sehr hellgelben Farbenton behalten; sie bleiben dabei stets vollständig homogen." Ueber die Art der Entnahme des Blutes muss auf das Original verwiesen werden. Es wurden aus jedem Gefässabschnitte zwei kleine Proben entnommen (½ bis 1 cc), von denen dann die eine mit dem oben erwähnten Chromosmiumgemisch, die andere mit der folgenden verdünnten Sublimatlösung versetzt wurde: modificirte PACINI'sche Flüssigkeit (für das Kaninchen erprobt):

Wasser	300 cc
Kochsalz	2 g
Schwefelsaures Natron	5 g
Sublimat (kalt gesättigte Lösung) . .	5 cc.

Unmittelbar nach der Vermengung zeigt sich keine Veränderung der rothen Blutkörperchen, eine Gerinnung des Blutes tritt, wenn man nicht zu grosse Blutmengen der Flüssigkeit zusetzt, nicht ein. Nach zwei bis vier Stunden zeigen sich specifische Veränderungen; es tritt in manchen rothen Blutkörperchen ein mehr oder weniger deutlicher gekörnter Innenkörper auf. Um diesen mit Kernfärbemitteln zu behandeln, darf man nicht das Sublimat durch Wasser auswaschen wollen; es entstehen so Zerstörungsformen der rothen Blutkörperchen. Daher kann man die meisten Anilinfarben und Hämatoxylin nicht anwenden. Dagegen lässt sich anwenden:

1) Eosin: Innenkörper roth aber auch das Hämoglobin, wenn auch bei verdünnten Lösungen nur wenig.

2) Eosin und Nigrosin in Glycerin gelöst (von dunkel-schwarzröthlicher Farbe) in ganz geringer Menge der Blutmischung zugesetzt,

ergab schon nach kurzer Zeit eine charakteristische Doppelfärbung: Innenkörper schwarz, hämoglobinhaltiger Theil des Blutkörperchens intensiv roth. Die Präparate sind indess nur kurze Zeit haltbar.

3) Neutrale oder leicht alkalische Carminlösung, 4 bis 5 Tropfen der Blutmischung zugesetzt, nach 12 bis 24 Stunden äusserst distincte Färbung des Innenkörpers, der hämoglobinhaltige Theil bleibt gänzlich ungefärbt. Ebenso bleiben ungefärbt die im Blute etwa vorhandenen gelbgrünen Krystalle, sowie eine bisweilen auftretende Hämoglobinkörnung. „Die Kerne der weissen Blutkörperchen sind dunkel, jedoch diffus, das Protoplasma derselben leicht röthlich gefärbt. Derartig gefärbtes Blut kann man in einer nicht allzu concentrirten und schwach mit Sublimat versetzten Lösung von Kali aceticum lange Zeit conserviren".

In dieser Weise färbbare rothe Blutkörperchen wurden im wesentlichen gefunden in dem Blute der Vena cava sup. sin. und in dem des rechten Herzens. Mit dem Tode des Thieres tritt eine derartige Aenderung ein, dass eine Stunde nach dem Tode die „gekernten rothen Blutkörperchen" nur spärlich aufzufinden und die gefundenen dann undeutlich sind, zwei Stunden nach dem Tode wurden sie in einzelnen Fällen bereits vollständig vermisst, während die rothen Blutkörperchen selbst noch sehr gut erhalten waren. — Für das Blut des Hundes enthält die oben angegebene Pacini'sche Flüssigkeit jedenfalls zu wenig Sublimat. Eine Mischung von:

Wasser	120 cc
Kochsalz	2 g
Schwefelsaures Natron	5 g
Sublimat (kalt gesättigte Lösung) . .	4 cc

liess die gekernten rothen Blutkörperchen schon mit Sicherheit erkennen, doch erschienen die Kerne etwas geschrumpft. — Es kommt bei dem Nachweis der gekernten rothen Blutkörperchen also genau auf den Sublimatgehalt der Pacini'schen Flüssigkeit an und dann muss diese auch eine bestimmte Zeit: 2 bis 4 Stunden eingewirkt haben. — Zur Zählung der rothen Blutkörperchen wurde der Apparat von Thoma-Zeiss angewandt, als Verdünnungsflüssigkeit wurde die Pacini'sche Flüssigkeit benutzt. — Die Bestimmung des Hämoglobingehaltes des Blutes wurde mittels des Hämometers von v. Fleischl unter Einhaltung der von diesem und Lacker gegebenen Vorschriften vorgenommen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Löwit, M., Beiträge zur Lehre von der Leukämie. II. Mittheilung. Die Beschaffenheit der Leukocyten

bei der Leukämie (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, 1888, Math.-Natw. Cl., Abth. 3 p. 227—245).

Verf. untersuchte das aus der Fingerspitze entnommene Blut in frischem Kaninchenserum, um das Verhältniss der einkernigen Leukocyten zu den mehrkernigen resp. denen mit eingebuchtetem Kern festzustellen. Kernfixirende Lösungen (Chromsäure, Osmiumsäure, Essigsäure und verschiedene Gemenge derselben) gaben leicht Veranlassung, dass die Kerne der weissen Blutkörperchen bei der Leukämie, namentlich die grösseren Formen derselben, Einbuchtungen und Verschrumpfungen erleiden. Da die Beschaffung des frischen Kaninchenserums indessen manchmal seine Schwierigkeiten hatte, so wurde nach einer Flüssigkeit gesucht und diese in der $^1/_4$- bis $^1/_2$procentigen Lösung von salpetersaurem Silber gefunden. Das Blut fliesst von der Fingerkuppe direct in die Silberlösung. Entweder sofort oder nach mehreren Stunden treten die Kerne der weissen Blutkörperchen ohne jede weitere Färbung deutlich hervor. Die rothen Blutkörperchen werden entfärbt und bleiben als homogene oder leicht granulirte Schatten zurück. Ein schwach granulirter, feinflockiger Niederschlag, der im Blute dabei auftritt, hindert die Beobachtung der Kernform nicht. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Gutmann, G., Ueber die Lymphbahnen der Cornea (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 593—602; m. 3 Tfln.).

Als Untersuchungsobject diente die Hornhaut des Rindes, des Kaninchens, des Schweins und des Menschen. Die Injectionen wurden an herausgeschnittenen, möglichst frischen Augen mittels einer Pravaz-schen Spritze mit feiner Canüle, welche in die oberflächlichsten Schichten der Grundsubstanz eingestochen wurde, vorgenommen. Als Injectionsmittel diente nach einem Probeversuch mit dem ätherischen Extract der Anacardiumnüsse, die von Retzius angegebene Lösung von Asphalt in Chloroform in 10procentiger Concentration und eine von Liebreich zusammengesetzte 1 und 10 % mit Carmin gefärbte Chloroform-Lanolinlösung. Nachdem die Canüle genau central in meridionaler Richtung eingestochen worden, wurde sie ein wenig zurückgezogen und unter möglichst gleichmässigem, gelindesten Druck des Spritzenstempels die Injectionsmasse in die Cornea so lange einfliessen gelassen, bis die ganze Hornhaut und in vielen Fällen auch die angrenzenden Theile der Augenbindehaut gefüllt waren. Die Hornhäute wurden dann mit der angrenzenden Sklera und Conjunctiva ausgeschnitten, in Alkohol gehärtet und in Flächen-, Schräg- und Querschnitte zerlegt. — Die Injectionen mit Lanolin-Chloroform gab Verf. nach einigen Versuchen am Rindsauge auf,

da die Masse sich in der Cornea nicht gleichmässig genug vertheilte und noch andere Uebelstände auftraten. Die auf diese Weise hergestellten Präparate wurden aber bei weiten von den mittels der Asphaltinjection erzeugten übertroffen. Bei der Asphaltinjection haben wir es nach dem Verf. mit einer leicht in Chloroform zu einer tiefbraunschwarzen Flüssigkeit sich lösenden Substanz zu thun. Die Flüssigkeit vertheilt sich sehr gleichmässig nach allen Richtungen hin, ohne dass der Farbstoff in die Umgebung der injicirten Theile diffundirt; eine Tinction des angrenzenden Gebietes durch Imbibition findet nicht statt. Die Flüssigkeit erstarrt nach kurzer Zeit und fixirt die Form der injicirten Räume.

J. H. List (Graz).

Bellonci, J., Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus bei den Vertebraten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 1, 1888, p. 1 ff.).

Um den Verlauf der Markfasern in den Centren zu verfolgen, erwies sich die Anwendung von Goldchlorid und auch der Golgi'schen Methoden als nicht ausreichend. Dagegen kam Verf. einfach durch Benutzung von Osmiumsäure zum Ziele, wenn er die gewünschten Regionen (hier Zwischen- und Mittelhirn) bis 20 Stunden in halb- bis einprocentiger Osmiumsäure härtete, aus freier Hand in 70procentigem Alkohol schnitt und die Schnitte schliesslich unter dem Deckglas durch Zusetzen einiger Tropfen Ammoniak aufhellte. Vorher aber wurden die Schnitte auf wenige Minuten in destillirtes Wasser gelegt, dann auf 3 bis 4 Stunden in Alkohol und abermals auf wenige Minuten in destillirtes Wasser, aus welchem sie auf den Objectträger übertragen und mit einem Deckgläschen bedeckt wurden. Das zugesetzte Ammoniak macht die Gehirnsubstanz durchsichtig wie Glas, während die Markfasern als schwarze Linien verfolgt werden können. — Auch alte in Balsam eingeschlossene Präparate werden, nach Entfernung des Harzes, durch Ammoniak aufgehellt, allerdings erst nach mehreren Tagen. — Wird das Ammoniak sorgfältig mit destillirtem Wasser fortgewaschen, so lassen sich die Präparate in Glycerin aufheben. — Einen Vorzug gegen die Weigert'sche Hämatoxylinfärbung sieht Verf. darin, dass die sogenannte Neuroglia und die Nervenzellen hier nicht so stark das Licht brechen. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Ungar, E., Zum Nachweis der Spermatozoën in angetrocknetem Sperma (Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. N. F. Bd. XLVI. H. 2).

Verf. hebt hervor, dass es mitunter recht schwer sei, an alten eingetrockneten Spermaflecken durch die mikroskopische Untersuchung mit genügender Sicherheit die Gegenwart von Spermatozoën zu constatiren. Derselbe hat gemeinschaftlich mit cand. med. Steilberger versucht, Färbungsmethoden aufzufinden, welche die bisher in der gerichtlichen Medicin bekannten überträfen. Als Resultat dieser Arbeit werden die folgenden Methoden angegeben:

1) Ein kleines Stückchen des zu untersuchenden Stoffes wird zur Aufweichung mit Salzsäure-Wasser (1 Tropfen auf 40 cc Aq. dest.) behandelt. Man giesst von diesem etwas in ein Uhrschälchen und bringt nach dem Vorschlage Maschka's den zu untersuchenden Zeugstreifen nur mit einem Ende in die Flüssigkeit, um ein Abspülen zu verhüten. Das Aufweichen dauert je nach dem Alter des Flecks eine halbe bis zehn Stunden. Im allgemeinen kann man eine mittlere Zeit annehmen. Der Zusatz der Salzsäure bewirkt, dass die Spermatozoën nicht aufquellen. Nach genügender Erweichung wird der Streifen mit der Pincette gefasst „und nachdem die Flüssigkeit theilweise abgeträufelt ist, auf verschiedenen Deckgläschen wiederholt, ohne Anwendung allzu grossen Druckes oder Zerrens abgestreift. Ist die auf das Deckgläschen abgestreifte Masse vollständig an der Luft eingetrocknet, so wird das Gläschen mit der Pincette gefasst und, die bestrichene Fläche nach oben, dreimal ziemlich schnell durch eine Spiritus- oder Gasflamme gezogen. Auf diese Weise wird ein besseres Anhaften der aufgestrichenen Masse erzielt. Die so hergestellten Präparate werden nun der Einwirkung der Färbelösung ausgesetzt, indem man dieselben mit der bestrichenen Fläche nach unten auf der in einem Uhrschälchen befindlichen Farblösung schwimmen lässt. Ein stärkeres Verdunsten der Färbeflüssigkeit muss durch Ueberstülpen einer Glocke verhindert werden." — Als Färbeflüssigkeit erwies sich nun am besten: Hämatoxylin-Eosin. Beginnt man mit Eosin, so nehme man:

Eosin	2·5 g
Spir. vin. . . .	30 cc
Aq. dest. . . .	70 cc.

Auf dieser Lösung schwimme das Trockenpräparat mindestens eine Stunde, dann lässt man es trocknen und spüle in Drittelalkohol leicht ab. Darauf bringe man das Präparat auf die Hämatoxylinlösung (es wurden gut befunden die von Friedländer angegebene: Hämatoxylin 2·0, Alkoh. abs. 100·0, Aq. dest. 100·0, Glycerin 100·0, Alaun 2·0, als auch die von Böhmer empfohlene: Hämatoxylin 0·35, Alkoh. abs. 10·0, Alaun 0·1, Aq. dest. 30·0. Beide Lösungen erlangen ihre volle Färbe-

kraft erst, wenn sie mindesten acht Tage am Lichte gestanden haben). Je nach der Färbekraft der Lösung muss das Präparat einige Minuten bis mehrere Stunden in der Hämatoxylinlösung bleiben. Bei der richtigen Färbung hat nur das hintere Stück des Kopfes eine dunkelblaue Färbung angenommen, der vordere Theil und der Schwanz bleiben roth. Ebenso erscheinen alle übrigen Bestandtheile des Präparats, mit Ausnahme der Zellkerne, die auch blau werden, roth. Bei zu langer Dauer der Einwirkung werden auch alle diejenigen Elemente des Präparats, welche sonst roth bleiben, mehr oder minder blau gefärbt. Die zu starke Blauholzfärbung kann man vermeiden, wenn man nach dem Vorgange Ehrlich's der Hämatoxylinlösung Essigsäure zusetzt, die Menge hängt von der Tinctionsfähigkeit der Lösung ab: 1 bis 3 Tropfen Acid. acet. zu 30 cc der Hämatoxylinlösung. Man kann auch zuerst die Hämatoxylinlösung anwenden, dann Eosin (einprocentige Lösung), in dem die Präparate eine Viertelstunde bleiben. — Noch leichter ausführbar, aber nicht ganz so schön ist eine Färbung mit Grenacher'schem Alauncarmin und Eosin (die starke Lösung, zuerst einwirken). Der hintere Theil des Kopfes nimmt dann eine blaurothe Farbe an. Eine Ueberfärbung findet hierbei nicht statt. — Vesuvin-Eosin giebt nicht so gute Resultate.

2) Einfacher als die vorigen Methoden ist die folgende, die daher namentlich auch den weniger Geübten mehr empfohlen werden kann. Man nehme auf Aq. dest. 100·0, Methylgrün 0·15 bis 0·3, und setze zu (je nach der Menge des Farbstoffs) 3 bis 6 Tropfen Salzsäure. „Die zu untersuchenden, in schmale Längsstreifen zerschnittenen Stoffe müssen eine bis mehrere Stunden, je nach dem Alter der Flecken, in der Lösung verweilen; da eine längere Einwirkung der Lösung keine Nachtheile bedingt, ziehe ich es vor, die Flecken stets einge Stunden in der Lösung zu lassen.“ Es tritt hierbei nun folgendes Färbungsresultat auf: Der hintere Theil des Kopfes ist intensiv dunkelgrün, der vordere Theil ganz schwach hellgrün gefärbt, das Mittelstück und der Schwanz sind wieder heller als der hintere Kopftheil, das Mittelstück aber doch dunkler als der Schwanz. Diese Färbung ist so charakteristisch, dass eine Verwechslung mit anderen Gebilden ausgeschlossen erscheint. Auf diese Weise kann man sowohl die Spermatozoën in derselben Flüssigkeit untersuchen, die auch als Erweichungs- und Färbungsflüssigkeit dient, als auch Trockenpräparate färben. Auch kann man so hergestellte Präparate trocknen lassen und dann betrachten: der hintere dunkelgrüne Theil des Kopfes zeigt dann einen starken Glanz und ist auch an diesem schon zu erkennen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Hoffmann, E. F., Ueber den Zusammenhang der Nerven mit Bindegewebskörperchen und mit Stomata des Peritoneums, nebst einigen Bemerkungen über das Verhalten der Nerven in dem letzteren (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, Math.-Natw. Cl. Abth. 3 p. 212—222; m. 2 Tfln.).

Verf. benutzt zur Untersuchung den Frosch, und zwar die folgenden Theile des Peritoneums: das Mesenterium, die Membran, welche die Bauchhöhle und Cysterna magna chyli (lymphatica) trennt, und die Membran, welche Cardia und Oesophagus des Frosches einscheidet (Sig. Mayer: Magenserosa[1]) „Man erhält letztere, wenn man von der die Cardia bedeckenden serösen Membran eine feine Falte mit einer kleinen Pincette abhebt und spannt, mit einer Scheere spaltet, worauf man sie dann leicht weiter lospräpariren kann.“ Gefärbt wurde mit Gold in folgender Weise: Stückchen des frischen Peritoneums kommen in filtrirten Citronensaft für eine halbe Stunde, dann für dieselbe Zeit in eine halbprocentige Goldchloridlösung, dann in eine Mischung von:

Wasser	94 cc
Ameisensäure . .	5 „
Amylalkohal . .	1 „

für 24 bis 48 Stunden, darauf für ein paar Tage in:

Glycerin	90 cc
Ameisensäure . .	10 „

Die Präparate werden angesehen und aufbewahrt in mit Ameisensäure etwas angesäuertem Glycerin. — Wenn es nöthig schien, wurde das Endothel mit einem Pinsel entfernt, das Mesenterium in seine zwei Blätter gespalten: man fasst die Blätter an der Wurzel, wo die grossen Gefässe eintreten, mit zwei Pincetten und zieht sie auseinander.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Cattaneo, A., Organes nerveux terminaux muscolo-tendineux, leurs conditions normales et leur manière de se comporter après la section des racines nerveuses et des nerfs spinaux (Arch. italiennes de Biol. t. X, 1888, p. 337—357; av. 2 plchs).

Die Methode, welche Verf. angiebt, um diese besondere Art von Nervenendkörpern deutlich zu machen, ist die folgende: Man entfernt

[1]) S. Mayer, Beitrag zur histologischen Technik (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXXV, Math.-Nat. Cl. Abth. 3, 1882).

die Muskelfasern von der Sehne durch Abschneiden mit einem Scalpel oder einer gekrümmten Scheere, legt die Sehne dann für 15 Minuten etwa in eine einhalbprocentige Lösung von Arsensäure, dann kommt das Präparat für 15 bis 20 Minuten in eine einhalbprocentige Lösung von Osmiumsäure; man wäscht in destillirtem Wasser aus und hebt in Glycerin auf. Auf diese Weise kann man die Körperchen demonstriren, aber noch nicht die Nervenendigungen. Will man diese zeigen, so legt man die Sehne aus der Arsensäure nicht in Osmium, sondern in eine reichliche Menge einer einhalb- oder einprocentigen Lösung von Goldchloridkalium, aus der man sie nach einer halben Stunde entfernt, nachdem sie eine leicht strohgelbe Färbung angenommen hat. Dann wäscht man in destillirtem Wasser gut aus, und setzt das Präparat in einer einhalb- bis einprocentigen Lösung von Arsensäure, die man wechselt, wenn sie violett geworden ist, dem Sonnenlichte aus, für die Dauer eines Tages. Endlich wäscht man mehrmals in destillirtem Wasser aus, legt die Körperchen frei, indem man sie von den sie bedeckenden Muskelfasern trennt und schliesst in Glycerin ein. Es scheint übrigens, wie Verf. bemerkt, nicht nothwendig zu sein, die Präparate dem Sonnenlichte auszusetzen, da auch ohne dasselbe die Reduction gut von statten geht und gute Resultate liefert. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Bacterien.

Referent: Prof. Dr. med. P. Baumgarten in Königsberg i. Pr.

Hueppe, F., Die Methoden der Bacterien-Forschung. 4. Aufl. m. 2 Tfln. in Farbendr. und 68 Holzschn. Wiesbaden (Kreidel) 1888.

Wiederum ist uns Gelegenheit geboten, eine neue Auflage des rühmlichst bekannten Hueppe'schen Lehrbuches der bacteriologischen Methodik in dieser Zeitschrift zur Anzeige zu bringen — die vierte bereits, welche dasselbe noch vor vollendetem Quadriennium seines Erscheinens im Buchhandel erlebt. Diesen bedeutenden Erfolg verdankt das Buch ja gewiss zum Theil der grossen, in immer weiteren Kreisen anerkannten Wichtigkeit des behandelten Gegenstandes, nicht zum geringeren aber auch der originellen und musterhaften Bearbeitung des hier zum ersten Male in zusammenfassender Lehrdarstellung geordneten Stoffs, eine Bearbeitung, welche zwar vielfache Nachahmung, aber bis dahin keine ebenbürtige Concurrenz gefunden hat. In der neuen Auf-

lage hat sich Hueppe nicht damit begnügt, in den älteren Bau die neugewonnenen Erkenntnisse einfach einzufügen, sondern er veranstaltete eine vollständige Umarbeitung des ganzen Werks, „um die einzelnen Methoden biologisch besser entwickeln und auch historisch besser sichten zu können". Wenn der Autor selbst den Neubau als eine „wesentliche Verbesserung" gegenüber der früheren Anlage bezeichnet, so wird ihm dies gewiss von allen Seiten gern zugestanden werden. Nach einer Einleitung, in welcher in grossen Zügen die Entwicklung der Lehre von den Mikrobien als Gährungs- und Krankheitserreger bis zu ihrem heutigen Standpunkt und der methodischen Bestrebungen und Errungenschaften, welche diese Lehre inductiv begründen liessen, dargelegt wird — eine Darlegung, welche wir wegen des Reichthums an originellen Auffassungen sehr schätzen, ohne deshalb letztere durchweg theilen zu wollen — wird der Stoff in zwei grossen Abtheilungen: I. Die mikroskopische Technik, II. Die experimentelle Technik abgehandelt. Besonders in dem ersten Abschnitt macht sich die umfassende Neugestaltung bemerklich. Es sind hier die Methoden der mikroskopischen Bacterienuntersuchung mit einer Vollständigkeit dem neuesten Standpunkt unseres Wissens entsprechend theoretisch und praktisch entwickelt, wie sie kein anderes Lehrbuch der Mikroskopie oder Bacteriologie aufzuweisen haben dürfte. Die zweiterwähnte Abtheilung gliedert sich in 20 Capitel und umfasst die früher in getrennten Hauptabschnitten behandelten Methoden der Serilisation, die Culturmethoden, die Uebertragungsversuche mit zymogenen und pathogenen Mikroorganismen, die allgemeinen biologischen Aufgaben und die speciellen hygienischen Untersuchungen (Boden-, Wasser- und Luftuntersuchungen). Ganz neu hinzugekommen ist das Capitel: Schutzimpfungen. Die Darstellung lässt überall den gediegenen und erfahrenen Forscher erkennen, welcher den von Anderen überlieferten Stoff in der Werkstätte gründlichen Nachdenkens und reicher praktischer Thätigkeit gesichtet und geprüft hat und vielfach selbst mit hervorragendem Erfolg an dem Ausbau und der fortschreitenden Entwicklung des behandelten Wissensgebietes thätig gewesen ist. Was Hueppe's Werk aber noch besonders vor vielen anderen Lehrbüchern der „Methodik" auszeichnet, das ist der Umstand, dass die Methoden nicht allein nach der praktischen, sondern auch nach der theoretischen Seite hin eingehend dargelegt und erörtert sind, dass die Technik der einzelnen Methoden nicht nur in geschichtlicher Reihenfolge, sondern auch in ihrer inneren, aus der Entwicklung der Fragestellung hervorgehenden Entfaltung vor unser Auge geführt ist, und dass überall zugleich mit

den Methoden auch die wichtigsten Errungenschaften, welche jene für die Morphologie der Mikroorganismen und für die Lehre von der Bedeutung desselben als Gährungs- und Krankheitserreger gezeitigt haben, mit meisterlicher Sachkenntniss hervorgehoben werden. Trugen schon die früheren Auflagen des Buches das Gepräge dieser Vorzüge, so kommen dieselben in der neuen Auflage noch allgemeiner und ausgesprochener zur Geltung. Und so ist Hueppe's Buch seinem Ziele, sowohl als ein zuverlässiger Rathgeber für den ersten Unterricht zu dienen, als auch dem Vorgeschrittenen und selbständigen Forscher ein brauchbares Hand- und Nachschlagebuch zu bieten, in noch höherem Maasse als früher gerecht geworden. Dass sich über einzelne Ansichten des geschätzten Verf., den Werth und die Bedeutung einiger Methoden betreffend, streiten lassen dürfte, kann den hohen Werth des Werks im ganzen nicht schmälern. Nach alledem zweifeln wir keinen Augenblick, dass Hueppe's Buch sich der Beliebtheit, welche ihm so schnell und allgemein zu Teil geworden, auch fürderhin erfreuen und sonach fortfahren wird, für den Unterricht in der bacteriologischen Methodik eine der vielgesuchtesten und maassgebendsten Unterlagen zu bilden.

Kühne, H., Ueber Färbung der Bacillen in Malleusknoten (Fortschr. d. Med. Bd. VI., 1888, No. 22 p. 860).

Kühne's obige Methode ist eine Modification des erst kürzlich in diesem Blatte[1] besprochenen Carbol-Methylenblau-Verfahrens des genannten Autors. Sie basirt darauf, durch möglichst kurze Einwirkung des angesäuerten Wassers und sodann durch Zusatz eines ätherischen Oels zum Anilinöl die Gefahr des Ausziehens der Bacillenfärbung geringer zu machen. Dem erstgenannten Postulat ist zu genügen, wenn die Schnitte nicht zu stark angefärbt sind, und dies ist dadurch zu erreichen, dass man die in Alkohol aufbewahrten Schnitte zunächst in Wasser und erst von hier aus in Carbol-Methylenblau überträgt und sie hierselbst nur auf ganz kurze Zeit (3 bis 4 Minuten) belässt. Derartig gefärbte Schnitte nehmen im angesäuerten Wasser sehr schnell den gewünschten blassblauen Farbton an. Bei der weiteren Behandlung der Schnitte wird statt des reinen resp. mit Methylenblau versetzten Anilinöls eine Mischung von Anilinöl mit Terpentinöl gewählt (auf ein Blockschälchen des ersteren 6 bis 8 Tropfen der letzteren), welche Mischung fast gar keine Farbstoff-entziehende, sondern nur noch ent-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 527. Ref.

wässernde Wirkung ausübt. Nach 5 Minuten langem Aufenthalt in dem Anilinöl-Terpentin kommen die Schnitte noch in reines Terpentinöl, dann in Xylol und schliesslich in Balsam. An den so gewonnenen Präparaten ist die Kernfärbung fast vollständig verschwunden; um so deutlicher treten die Bacillen hervor und zugleich in so reichlicher Zahl, wie sie mit anderen Methoden nur an gut gelungenen Trockenpräparaten darzustellen sind [1]. Um Doppelfärbungen zu bewerkstelligen, bringt man die fertig mit Methylenblau gefärbten Schnitte aus dem Xylol 3 bis 5 Minuten in Terpentinöl, welchem auf ein Blockschälchen ca. 5 Tropfen Safranin-, oder noch besser 2 Tropfen Auramin-Anilinöl zugesetzt sind. Die Bacillen heben sich dann noch schärfer von dem schwach blauröthlich oder hellgrün gefärbten Untergrunde ab. Kühne macht bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, dass der Zusatz von Methylenblau zum Anilinöl keineswegs die entfärbende Wirkung des letzteren auf in Carbol-Methylenblau gefärbte Schnitte abschwächt, sondern dieselbe verstärkt, und zwar in um so höherem Grade, je grösser der Zusatz des Farbstoffes ist. Die Verwendung des Methylenblau-Anilinöl lässt die Differenzirung auch ohne jede Mitwirkung von Säuren herbeiführen, ein Umstand, der sowohl für die Tinction der Rotzbacillen als auch für diejenige anderer, in Schnitten schwierig durch Färbung darzustellender Bacterien vortheilhaft zu verwerthen ist. — Schliesslich betont Kühne, den bezüglichen Einwendungen Weigert's [2] gegenüber, die relative Einfachheit und Handlichkeit seiner neuen Mehoden, giebt jedoch die Richtigkeit des Einwurfs des genannten Forschers zu, welcher sich auf die Gefahr der Farbstoffentziehung durch das Eintauchen der Schnitte in Alkohol von der Anilinölbehandlung bezieht. Die Alkoholeinwirkung lässt sich umgehen, wenn man den Schnitt, statt ihn in Alkohol zu tauchen, auf einem Deckgläschen auffängt, ihn sodann durch Aufdrücken von Fliesspapier möglichst wasserfrei macht und denselben hierauf 8 bis 10 Minuten lang in einem Schälchen mit 20 Procent Terpentinöl enthaltenden Anilinöl liegen lässt, wobei er sich nicht vom Deckgläschen ablöst. Man erzielt hierdurch in der That eine etwas intensivere Bacillenfärbung als bei dem Alkoholverfahren [3].

---

[1]) Was Ref. nach Einsichtnahme eines ihm von Herrn Collegen Kühne freundlichst eingesendeten Präparates bestätigen kann.

[2]) Cfr. Weigert's Referat über Kühne's „Praktische Anleitung zum mikroskopischen Nachweis der Bacterien im thierischen Gewebe“ in den Fortschr. d. Med. Bd. VI, 1888, No. 18 p. 726.

[3]) Bequemer noch dürfte es sein, so zu verfahren, wie es Weigert bei einer bekannten neuen Methode der Färbung von Fibrin und Mikroorganismen

v. Sehlen, D., Kleine Beiträge zur bacteriologischen Methodik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, No. 22 u. 23, p. 685 u. 722).

I. Zur Fixirung von Objecten auf dem Deckgläschen für Trockenpräparate. Um bacterienhaltige Objecte, welche nicht wie Blut, Eiter u. s. w. durch einen natürlichen Gehalt von coagulablen Substanzen in einem zur Fixirung an dem Deckgläschen geeigneten Zustande sich befinden, künstlich in einen solchen zu versetzen, mischt Verf. die Objecte vor ihrer Antrocknung am Deckgläschen mit einer Borsäure-Eiweisslösung. Letztere wird am besten durch einfache Mischung des Eiweisses mit gleichen Theilen kalt gesättigter Borsäurelösung, welche an 4 Procent Borsäure gelöst enthält, bereitet. Diese Borsäure-Eiweisslösung filtrirt leicht und klar und bleibt unbegrenzt lange unzersetzt; ein nach einiger Zeit sich abscheidender, geringer Bodensatz von ausgefällter Eiweisssubstanz ist durch erneute Filtration leicht zu beseitigen. Mit einem Tröpfchen der Eiweisslösung wird das zu untersuchende bacterienhaltige Object auf dem Deckgläschen mittels Platin-Oese oder Spatelchen innig verrieben, dann möglichst gleichmässig ausgebreitet und nach Art der gewöhnlichen Deckglaspräparate weiterbehandelt. Die in dieser Weise präparirten Objecte verhalten sich bezüglich Färbbarkeit und Haftbarkeit an der Deckglasfläche genau so wie bacterienhaltige Substanzen mit natürlichem Eiweissgehalte. Die Vortheile des Verfahrens kommen besonders bei der Untersuchung von Reinculturen, von pulverförmigen Substanzen (feste Partikelchen, Staub etc.) sowie von Harnsedimenten zur Geltung. Auch bei Anwendung des Biedert'schen „Satz"-Verfahrens zum leichteren Nachweise der Tuberkelbacillen im Sputum leistet die Borsäure-Eiweisslösung, als Ersatz des vorgeschriebenen frischen Eiweisses, gute Dienste.

II. Zur mikroskopischen Harnuntersuchung auf Bacterien. Zur mikroskopischen, speciell bacterioskopischen Untersuchung von Sedimenten eiweisshaltiger Harne ist, wie v. Sehlen fand, die Borsäure ein vortreffliches Hilfsmittel. Dieselbe lässt erstens die gelösten und geformten Eiweissstoffe der Harne unverändert, sie verhindert ferner, im Verhältniss von 2 Procent der Ge-

(Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 512) vorgeschrieben, nämlich die Trocknung mittels Fliesspapier und die Behandlung mit Anilinöl auf dem Objectträger vorzunehmen, nachdem der Schnitt mit Hilfe des Spatels auf letzteren ausgebreitet. In dieser Weise modificirt, wird jetzt das Kühne'sche Methylenblauverfahren im hiesigen Laboratorium vielfach angewendet. Ref.

sammtmenge dem Harne zugesetzt, jegliche Bacterienentwicklung in letzterem, und sie vermag schliesslich die, den mikroskopischen Nachweis der Bacterien störenden Niederschläge der Harnsäure und harnsauren Salze zu lösen (eine 2procentige Borsäurelösung löst nach v. Sehlen etwa die 10fache Harnsäuremenge wie reines Wasser). Um durch den Zusatz der Borsäurelösung eine zu starke Verdünnung der Harne, welche die Sedimentirung der geformten Elemente erschwert, zu vermeiden, musste danach gestrebt werden, eine möglichst concentrirte Borsäurelösung anzuwenden. Dieser Zweck wurde durch Benutzung von Borax-Borsäurelösungen erreicht. Die Herstellung derselben geschieht nach Wendriner's Angaben am schnellsten und sichersten im heissen Zustande derart, dass zunächst in heissem Wasser 8 Procent Borax gelöst, dann 12 Procent Borsäure zugesetzt und schliesslich noch 4 Procent Borax hinzugefügt werden. Der nach dem Erkalten sich abscheidende überschüssige Theil der Salze wird durch Abfiltrirung entfernt. Um die Harnmischung mit einem Borsäure-Gehalt von 2 bis 4 Procent zu versehen, genügt ein Zusatz von 20 bis 30 Theilen der beschriebenen Borax-Borsäurelösung, d. h. also $^1/_5$ bis $^1/_3$ der Gesammtmenge. Wegen der erwähnten Vorzüge erscheint das Verfahren ev. in Verbindung mit der oben beschriebenen Methode des Zusatzes von Borsäure-Eiweisslösung zu den Deckglaspräparaten berufen, in der mikroskopischen, speciell bacterioskopischen Urinuntersuchung bei Blasen- und Nierenleiden eine wichtige Rolle zu spielen; durch Anwendung desselben bei verschiedenen bacteritischen Processen des Urogenitalapparates erhielt v. Sehlen Resultate, welche den an das Verfahren geknüpften Erwartungen durchaus entsprachen. Bei Untersuchungen auf Tuberkelbacillen kann man überdies durch Abpipettiren oder durch Wasserverdunstung über Schwefelsäure im luftverdünnten Raume die Sedimente noch stärker concentriren. Die Borax-Borsäurelösung empfiehlt sich weiterhin als Zusatz zu den nach dem Biedert'schen „Satz"-Verfahren behandelten Sputis und Gewebsfragmenten, um der ohne Beigabe eines Antisepticums unvermeidlich eintretenden Fäulniss entgegenzuwirken.

III. Zum bacteriologischen Instrumentarium. An Stelle der gewöhnlichen Platin-Oese bedient sich v. Sehlen für manche Zwecke einer Platindrahtschlinge. Die Enden eines zusammengebogenen, feinen Platindrahtes werden in einen Glasstab eingeschmolzen; hierauf wird die Drahtschlinge nach dem Erkalten mit einem runden Stäbchen aus Glas oder Metall (Eisendrahtstift etc.) fest um einander zusammengedreht, so dass nur der oberste Theil frei bleibt, welcher da-

durch eine ganz bestimmte, gleichbleibende Grösse erhält resp. jeder Zeit durch erneute Einführung des Stäbchens auf die gleiche Grösse restituirt werden kann. Durch diese Vorrichtung ist eine grössere Gleichmässigkeit für Probeentnahmen bacterienhaltiger Flüssigkeiten zur Bestimmung der Keimzahl, Verdünnungen, Vermischungen etc. gesichert. Auch eine gewichtsanalytische Controlle für die durchschnittliche Tropfengrösse ist mittels des in Rede stehenden kleinen Instrumentes leicht ausführbar: befeuchtet man ein gewogenes Stück Filtrirpapier mit einer bestimmten Anzahl von Oesenfassungen, so giebt die Gewichtszunahme dividirt durch die Anzahl der Entnahmen die durchschnittliche Tropfengrösse an. — Zu manchen anderen Zwecken benutzt v. Sehlen statt der gewöhnlichen Platinnadeln dicke Platindrähte, welche an ihrem freien Ende durch Hämmern auf einer harten Unterlage in Form von Messerchen oder Schaufeln verbreitert sind. Diese Spatelform bietet für die Entnahme von Bodenproben, Gewebsstückchen etc., zur Impfung von Oberflächenculturen, zur Ausbreitung der Objecte auf dem Deckgläschen oder zum Verreiben in Culturgemischen gewisse Vortheile vor den gebräuchlichen Platinnadeln dar.

Roux, De la culture sur pomme de terre (Annales de l'Inst. Pasteur 1888, no. 1 p. 28).

Roux schneidet Kartoffeln, welche zuvor nicht mit Désinfectionsmitteln abgewaschen zu werden brauchen, in scheibenförmige, möglichst dicke Stücke und führt dieselben in Reagensgläser von etwa 2 ½ cm Durchmesser ein. Letztere besitzen im unteren Viertel eine ringförmige Verengerung, welche der Kartoffelscheibe als Stützpunkt dient und zugleich einen Behälter für das austretende Wasser bildet. Die zuvor nicht besonders desinficirten Gläser kommen dann, nach Verschluss mit Wattepfropfen, zwecks Sterilisation auf eine Viertelstunde in den Dampfkochtopf bei 115° C. Hierauf werden die Gläser noch einige Stunden im Brutkasten in aufrechter Stellung gehalten, um die feucht gewordene Oberfläche der Kartoffelstücke trocken werden zu lassen. In diesem Zustande können die letzteren entweder sofort zu Impfungen verwendet oder auch, mit Gummikappe bedeckt, beliebig lange Zeit aufbewahrt werden. Verf. hebt die Schnelligkeit und Einfachheit seines Verfahrens bei voller Zuverlässigkeit hervor, Vorzüge, welche wesentlich der Benutzung des Dampfkochtopfes zu danken seien [1]. — Durch Zugabe eines

[1]) Abgesehen von der Verwendung des Dampfkochtopfes deckt sich das Verfahren Roux's im wesentlichen mit den Kartoffelculturverfahren in Reagenscylindern von Bolton (Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 248) und Globig (Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 98). Ref.

seitlichen Ansatzröhrchens, welches unterhalb der erwähnten verengten Stelle des Reagensglases angebracht wird, kann man die Gläser auch zur Züchtung von Anaërobien auf Kartoffeln geeignet machen. Nach der Impfung der Kartoffelstücke wird das obere offene Ende des Reagensglases zugeschmolzen, das Ansatzröhrchen hierauf mit der Luftpumpe in Verbindung gesetzt und nach Entfernung der Luft aus dem Apparate das Ansatzröhrchen zugeschmolzen. Die Bacillen des malignen Oedems kamen auf diese Weise gut zur Entwicklung.

Pawlowski, Culture des bacilles de la tuberculose sur la pomme de terre (Annales de l'Inst. Pasteur 1888, no. 6 p. 303).

Pawlowski ist es gelungen, die Tuberkelbacillen auch auf Kartoffeln zu züchten, was von Koch und anderen Bacteriologen vergeblich versucht worden war. Verf. wandte bei seinen Experimenten das Roux'sche Verfahren der Kartoffelcultur (s. o.) an, mit der Ergänzung, dass nach Impfung der Kartoffelstücke die Röhren an ihrem oberen Ende jedesmal zugeschmolzen wurden. In dem durch letztere Operation gegebenen vollständigen Luftabschluss und der damit gewährleisteten Verhütung einer auch nur spurweisen Austrocknung der Kartoffeloberfläche erblickt Verf. den wesentlichen Grund des positiven Resultates seiner Versuche gegenüber den früheren Fehlerfolgen. Die geimpften und verschlossenen Röhrchen werden im Thermostaten bei 39° C. gehalten. Zwölf Tage nach der Aussaat macht sich die Entwicklung der übertragenen Tuberkelbacillen dem blossen Auge in Form graulicher, etwas trocken aussehender Fleckchen bemerklich, und nach 3 bis 4 Wochen ist die Cultur auf der Höhe ihrer Wachsthumsentfaltung angelangt: sie stellt sich als trockener, weisslicher, glatter Belag dar, welcher sich leicht von der Unterlage abheben lässt. Wurde die Oberfläche der Kartoffelstücke vor der Impfung mit 5procentiger Glycerinlösung benetzt, so entwickelten sich die übertragenen Tuberkelbacillen etwas rascher. Als Aussaatmaterial dienten theils Partikelchen von auf Glycerin-Agar vorcultivirten Tuberkelbacillen, theils Fragmente von tuberkulösen Knochenmark von Kaninchen. Die gewonnenen Kartoffel-Reinculturen der Tuberkelbacillen waren auf neue Kartoffelböden fortpflanzbar und tödteten, intravenös injicirt, die Versuchsthiere (Kaninchen) an jener Form acutester Tuberkulose, wie sie bereits Nocard, Roux und Yersin durch intravenöse Injection von auf Glycerin-Agar cultivirten Bacillen erhalten hatten. In morphologischer und tinctorieller Hinsicht glichen die auf Kartoffeln cultivirten Tuberkelbacillen den

auf Blutserum gezüchteten, nur waren sie nicht unerheblich dicker als diese.

Miquel, P., Des procédés usités pour le dosage des bactéries atmosphériques (Annales de l'Inst. Pasteur 1888, no. 7 p. 364).

Miquel recapitulirt in obiger Abhandlung die von ihm seit 1876 zum Zwecke der bacteriologischen Luftuntersuchung angewandten verschiedenen Methoden und discutirt insbesondere auf Grund neuerdings angestellter vergleichender Untersuchungen die Frage, ob behufs Dosirung der aufgefangenen Luftkeime die Züchtung in Nährlösungen oder die in gelatinirenden Nährsubstraten vorzuziehen sei. Das universellste Verfahren zum Auffangen der Keime erblickt Verf. in der Verwendung von unlöslichen oder löslichen Pfropfen, welche die Keime der durchgesaugten Luft in ihren Poren zurückhalten. Dieses bereits von Pasteur bei seinen berühmten grundlegenden Versuchen über den Bacteriengehalt der Luft benutzte technische Princip, welches seit 1884 auch Verf. und seine Schüler in ausgedehntem Maassstabe angewendet hätten, sei in neuester Zeit auch in den Versuchsanordnungen von Petri[1] und Frankland[2] aufgenommen worden[3]. Miquel verwendet jetzt nur noch lösliche Pfropfen; das Material zu letzteren könne ziemlich beliebig gewählt werden; es komme nur darauf an, dass die Substanz im Wasser löslich, in trockenem Zustande sterilisirbar und ohne antiseptische Eigenschaften ist. Hinsichtlich der oben aufgeworfenen Frage entscheidet sich Miquel mit Bestimmtheit für die Ueberlegenheit des Verfahrens mit Nährlösungen. Um die aufgefangenen Luftkeime gut zur Entwicklung zur bringen, bedürfe es nämlich 1) eines bestgeeigneten Nährmateriales, 2) einer Temperatur von ca. 30° und 3) einer längeren Bobachtungsdauer (30 bis 40 Tage). Diesen Bedingungen genüge nun, wie Miquel ausführt, die Nährbouillon erheblich besser als die Nährgelatine, zuvörderst desshalb, weil sie bei 30° gehalten werden kann, während letztere nur Temperaturen bis höchstens 22° verträgt[4], weil sie ferner, wie Miquel aus den Re-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 252. Ref.

[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 253. Ref.

[3]) Es muss hier ergänzend hinzugefügt werden, dass sich auch H. Buchner, und zwar bereits seit dem Jahre 1880, des gleichen Verfahrens zum Nachweise des Keimgehaltes der Luft erfolgreich bedient hat. Ref.

[4]) Durch Verwendung von Agar-Agar statt der Gelatine wäre natürlich diesem Nachtheil der gelatinirenden Substrate leicht abzuhelfen. Ref.

sultaten sehr zahlreicher Parallelversuchsreihen schliesst, auch an sich, abgesehen von der Wachsthumsbegünstigung der in ihr enthaltenen Keime durch die höhere Temperatur, ein universell geeigneter Nährboden für die Luftkeime ist als die Gelatine — nach Miquel bringt das Bouillonverfahren bei einer Aussentemperatur von 18° C., aus einem gegebenen Luftvolum fast doppelt so viel Keime zur Entwicklung als bei gleicher Temperatur gehaltene Gelatineplatten — und weil schliesslich bei längerer Beobachtungsdauer die auf den Gelatineböden zur Entwicklung gekommenen Bacteriencolonien von den Schimmelcolonien überwuchert werden, ein Uebelstand, der bei den Züchtungen in Bouillon wegfällt. Miquel erklärt demnach das Gelatine-Verfahren in allen den Fällen, in denen die Luft reicher an Schimmel- als an Bacterienkeimen ist, für nicht brauchbar[1].

Strauss et **Würtz**, Sur un procédé perfectionné d'analyse bactériologique de l'air (Annales de l'Inst. Pasteur 1888, no 4 p. 181).

Die Verff. beschreiben ein Verfahren zur quantitativen bacteriologischen Luftannalyse, welches sich im Princip mit den von v. Sehlen und Hueppe ersonnenen Methoden deckt, die die Vortheile des Auswaschens der Luft durch Flüssigkeiten und des Isolirens der Keime durch gelatinirende Substanzen zu verbinden suchen. Die wesentliche Neuerung gegenüber den Versuchsanordnungen der beiden letztgenannten Forscher besteht darin, dass Strauss und Würtz auf die Waschflüssigkeit (verflüssigte Nährgelatine) einen Tropfen sterilisirten Oels bringen, wodurch, selbst bei rascher Luftdurchleitung, das Aufschäumen verhindert und damit ein inniger und vollständiger Contact der keimhaltigen Luftbläschen mit der Waschflüssigkeit gesichert wird.

Der Apparat der Verff. besteht aus einem 40 mm weiten, 20 mm langen Glastubus, welcher am unteren und oberen Ende verjüngt ist. Die untere Verjüngung (von 15 mm Durchmesser) ist zur Aufnahme von 10 cc Nährgelatine bestimmt, welche, mit einem Tropfen Oel bedeckt, während des Versuches flüssig erhalten wird; in die obere Verjüngung ist die zum Durchleiten der Luft dienende Glasröhre einge-

[1]) In diesem Urtheil dürfte der Verf. doch viel zu weit gehen. Eine gewisse Ueberlegenheit des Bouillonverfahrens gegenüber der Gelatine-Methode für die Zwecke der quantitativen Bestimmung der Luftkeime ist wohl nicht in Abrede zu stellen, aber eine so absolute Vorzüglichkeit kann nach den anderslautenden anerkennenden Resultaten anderer Untersucher (Bolton, Petri, Maschek, Hueppe) nicht allgemein gültig statuirt werden. Ref.

schliffen, deren nach unten hin stark verjüngtes Ende bis zum Grunde der Röhre hinabreicht. In der Nähe des Halstheils trägt der Tubus ein seitliches Ansatzröhrchen für die Aspiration, welches in der Mitte mit einer Einschnürung versehen und jenseits und diesseits derselben mit einem Wattepfropf verschlossen ist. Das Durchleitungsrohr trägt an seiner äusseren Oeffnung ebenfalls einen Wattepropfen. Beim Beginn des Versuchs wird letzterer entfernt, um nach Beendigung desselben sofort wieder aufgesetzt zu werden. Um die etwa im Durchleitungsröhrchen hängen gebliebenen Keime zu gewinnen, wird nach Schluss des Versuchs durch leichtes Blasen an der Mündung des Ansatzröhrchens die verflüssigte Gelatine in die Lichtung des Durchleitungsröhrchens getrieben und durch stärkeres Blasen weiterhin der innere Watteverschluss des Ansatzröhrchens, welcher ebenfalls noch etliche Keime zurückgehalten haben könnte, in die Gelatine übergeführt. Nachdem sodann durch Schütteln die Keime in der Gelatine möglichst vertheilt, wird letztere entweder nach v. Esmarch's Rollmethode an der Innenfläche des Mittelstücks der Glasröhre oder nach Herausnahme, mittels der als Pipette dienenden graduirten Durchleitungsröhre, auf Platten oder in Kölbchen zur Erstarrung gebracht. — Aus einer Reihe vergleichender Versuche, welche die Verff. nach dem beschriebenen Verfahren einerseits, nach W. Hesse's und Petri's bekannten bezüglichen Methoden anderseits anstellten, ging hervor, dass ersteres stets bedeutend mehr, meist über doppelt so viel Bacteriencolonien lieferte als die beiden letzteren. Es beruht nach Verff. diese Ueberlegenheit ihres Verfahrens gegenüber den anderen auf dem Umstand, dass durch die „barbottage“ d. i. das Aufsteigen der keimhaltigen Luftbläschen in der verflüssigten Gelatine, eine vollständige Sonderung der in den Luftstäubchen enthaltenen Einzelkeime bewirkt wird.

Hesse, W., Bemerkungen zur qantitativen Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 19).

Hesse, welchem wir bekanntlich die Construction des ersten zweckentsprechenden Apparates zur methodischen quantitativen Bestimmung der in der Luft vorhandenen Keime nach den Principien der Koch'schen bacteriologischen Methodik verdanken, wendet sich in obigem Artikel gegen die neuerlichen Bestrebungen, die einzelnen Keime möglichst aus dem Zusammenhange mit anderen Keimen, meist der gleichen Art, in welchen sie sich, wie Hesse ermittelt, in den „Luftstäubchen“ befinden, zu reissen, um sie möglichst isolirt in der Gela-

tine zur Entwicklung zu bringen. Er führt aus, dass auf diesem Wege zwar unzweifelhaft mehr Bacteriencolonien gewonnen werden als wenn man, wie es bei seinem eigenen Verfahren und dessen verschiedentlichen Modificationen geschieht, die Luftkeime direct, ohne sie vorher in Flüssigkeiten zu zertheilen, auf der Gelatine auswachsen lässt, dass jedoch irgend welche Garantie für eine Gleichmässigkeit der Resultate hierbei nicht gegeben ist, weil nur der unberechenbare Zufall, nicht aber irgend eine Gesetz- oder Regelmässigkeit bei der Zerlegung der Bacterien „Luftkeime" in die einzelnen, sie zusammensetzenden entwicklungsfähigen Individuen obwaltet. Die Verkleinerungs-Methoden können demnach keine vergleichbaren Ergebnisse liefern, während dies die Methode des directen Auffangens der Luftkeime in der That zu leisten im Stande sei, indem ihre Versuchsfehler, welche an sich nicht unterschätzt werden, derartige seien, dass alle Versuche im Durchschnitt in gleicher Weise durch sie beeinflusst würden. Eine wirkliche Verbesserung der Methoden zur quantitativen Bestimmung des Keimgehalts der Luft sei demnach nur von solchen Bestrebungen zu erwarten, welche im Gegensatz zu der jetzt vorherrschenden Richtung, die Einzelkeime der Luftstäubchen möglichst zu trennen, mit aller Umsicht danach trachten, den Zusammenhang der in den einzelnen Luftstäubchen enthaltenen Bacteriencomglomerate in keiner Weise zu stören.

Hesse, W., Zur quantitativen Bestimmung der Keime in Flüssigkeiten (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 22).

Hesse macht, ohne damit v. Esmarch's Verdienst schmälern oder Prioritätsansprüche erheben zu wollen, darauf aufmerksam, dass er bereits in den Jahren 1884 und 1885 eine grosse Anzahl von bacteriologischen Wasserprüfungen nach einer Methode vorgenommen und anderen demonstrirt habe, welche der so beliebt gewordenen v. Esmarch'schen „Rollmethode" [1] sehr ähnlich ist. Hingelenkt wurde Verf. auf dieses Verfahren durch die bei der Construction seines Apparates zur bacteriologischen Luftanalyse von ihm zuerst angewandte Procedur, die Innenwand von Glasröhren mit einer dünnen Gelatineschicht auszutapezieren, indem die Gläser unter dem kalten Wasserstrahl einer Leitung in nahezu horizontaler Lage bis zum Erstarren des gesammten Inhalts fortwährend gedreht wurden. Ganz ähnlich verfuhr nun Hesse mit grösseren Reagensgläsern, welche mit verflüssigter und mit ab-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1887, p. 523. Ref.

gemessenen Mengen der auf ihren Keimgehalt zu untersuchenden Flüssigkeiten versetzter Gelatine gefüllt waren. Eine Benetzung des Wattepfropfs wurde dabei grundsätzlich zu vermeiden gesucht. Hesse hebt die mannigfachen Vortheile hervor, welches dieses sein, im wesentlichen mit der Rollmethode v. Esmarch's identisches Verfahren der gewöhnlichen Plattenmethode gegenüber besitzt, verkennt indessen auch nicht die Nachtheile, unter welchen der am schwersten ins Gewicht fallen dürfte, dass bei Anwesenheit schnell wachsender, die Gelatine verflüssigender Colonien eine längere Beobachtung der Culturen gestört oder vereitelt wird. Diesem Uebelstand gegenüber bietet die horizontale Platte den Vortheil, dass die verflüssigenden Colonien an Ort und Stelle gebannt sind, ja sogar nöthigenfalls, wie Hesse ausfindig machte, an weiterer Ausdehnung gehindert werden können, wenn man nämlich mit einer langen, gebogenen Glasröhre den flüssigen Theil der Colonien absaugt und denselben durch eine desinficirende Flüssigkeit, z. B. Sublimatlösung, die später wieder weggenommen werden kann, ersetzt. Auf diese Weise lässt sich das Wachsthum derjenigen Colonien, an deren Beobachtung besonders gelegen ist, oft sehr lange verfolgen.

v. **Esmarch, E.,** Die desinficirende Wirkung des strömenden überhitzten Dampfes (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 197).

Verf. suchte die bisher noch nicht in exacter Weise geprüfte Frage nach der desinficirenden Wirksamkeit des strömenden überhitzten Dampfes einer gründlichen experimentellen Bearbeitung zu unterwerfen. Die Versuche waren durch die in neuerer Zeit hervortretenden praktischen Bestrebungen angeregt, statt der Apparate mit strömenden Dampf von 100° einerseits, mit gespanntem Dampf anderseits, solche, die mit überhitzten strömenden Dämpfen arbeiten, in die Desinfectionspraxis einzuführen, indem man sich von letzteren theils die Vermeidung gewisser, den Apparaten mit gespannten Dampf anhaftender Uebelstände, theils eine grössere Desinfectionskraft, als bei den Apparaten mit einfach strömenden Dämpfen von 100° versprechen zu dürfen glaubte. Die letztere Hoffnung musste freilich von vorn herein als eine sehr zweifelhafte erscheinen, da der überhitzte strömende Dampf mit jedem Grade über 100° trockener wird, sich mithin in seinen physikalischen Eigenschaften der trockenen Hitze nähert, deren weit geringere Desinfectionskraft gegenüber dem heissen Wasserdampf von gleicher Temperatur ja eine sicher begründete Thatsache ist. Die Versuchsergebnisse

v. ESMARCH's beweisen nun schlagend die Richtigkeit dieser Voraussetzung.

Der Apparat, dessen sich v. ESMARCH zu seinen Experimenten bediente, war folgender: Als Dampfkessel fungirte ein gewöhnlicher Dreiliterkolben, der mit Wasser gefüllt und durch drei Bunsenbrenner erhitzt wurde. Ein kurzes Knierohr aus Glas führte den entwickelten Dampf in ein 40 cm langes, 1 1/2 Zoll weites eisernes Gasrohr, welches durch eine Anzahl von Bunsenschnittbrennern beliebig hoch erhitzt werden konnte. Aus dem Eisenrohr gelangte der Dampf noch in ein kurzes Ansatzrohr von Glas, welches am Ausströmungsende durch einen doppelt durchbohrten Kork verschlossen war. In der einen Bohrung befand sich ein nach unten gebogenes enges Glasröhrchen, welches den Dampf nach aussen gelangen liess, ohne ein Einströmen von Luft zu gestatten, in der anderen ein Thermometer, dessen Kugel etwa 10 bis 15 cm in die Glasröhre hineinragte. Um die Thermometerkugel war ein kleiner Korb aus Platin befestigt, zur Aufnahme der Bacterienproben, als welche Milzbrandseidenfäden und feingesiebte schwarze Gartenerde, in stets gleichgrosse Stückchen Filtrirpapier eingewickelt, benutzt wurden. Das ganze Röhrensystem wurde etwas gegen die Horizontale geneigt, so dass das in den Röhren gebildete Condensationswasser sogleich wieder in den Kolben zurückfliessen konnte. Der einfache Apparat functionirte vollkommen nach Wunsch; der Dampf entströmte in starkem Strahl dem Ausflussröhrchen und durch Regulirung der Flammen unter dem Eisenrohr konnte dem Dampfe jede beliebige Temperatur von 100 bis über 200° gegeben und die gewünschte Temperatur stundenlang annähernd constant erhalten werden. Zu den Control-Versuchen mit einfach strömenden Dampf wurde derselbe Apparat, nur mit Weglassung des eisernen Rohres verwendet, und die nämlichen Desinfectionsobjecte benutzt. Sämmtliche Versuche zeigten übereinstimmend, dass der einfach strömende Dampf sehr viel schneller desinficirt als ein solcher von höherer Temperatur. So erwiesen sich die Milzbrandsporen im gesättigten Dampf von 100° innerhalb 5, spätestens 10 Minuten ausnahmslos getödtet, während sie noch keimfähig geblieben waren nach 20, 30, 10 Minuten langem Aufenthalt im strömenden Dampfe von 110°, 120°, 150°. Erst bei noch längerer Einwirkungsdauer wurde vollständige Abtödtung erzielt. Bedeutend schneller desinficirte strömender Dampf von 150 bis 200 Grad; diese Hitzegrade sind jedoch für die Desinfectionspraxis nicht allgemeiner zu verwerthen, da durch dieselben die meisten Desinfectionsobjecte selbst beschädigt werden. Da Bacterienproben, welche zufällig oder absicht-

lich durchnässt der Einwirkung des überhitzten strömenden Wasserdampfes ausgesetzt waren, auch bei einer Temperatur des letzteren von 110 resp. 120 in 5 resp. 10 Minuten sich desinficirt zeigten, so ergiebt sich, dass es vor allem die Trockenheit des überhitzten Dampfes ist, welche ihn trotz seiner höheren Temperatur weniger wirksam macht, als der einfach strömende Dampf von 100° es ist[1]. Auf 140° und darüber erhitzter Dampf wirkt wie trockene Hitze von gleicher Temperaturhöhe schnell tödtend, aber derartige Hitzegrade sind, wie gesagt, für praktische Desinfectionszwecke nicht verwendbar.

Mit dem beschriebenen Apparate (ohne Heizrohr) stellte v. Esmarch dann noch einige Versuche über den Einfluss an, welchen die Schnelligkeit des Strömens des Dampfes von 100° auf den Desinfectionserfolg ausübt. In der einen Versuchsreihe wurde der Kolben mit drei Bunsenbrennern geheizt, so dass ein starker Dampfstrom aus dem Austrittsröhrchen entwich; in der anderen wurde das Wasser zunächst ins Kochen gebracht, hierauf aber nur durch eine kleine Flamme noch eben im Sieden erhalten, wonach der Dampf nur in ganz schwachem Strome aus der verengerten Oeffnung des Ableitungsröhrchens heraustrat. Als Prüfungsobjecte dienten wieder Milzbrandsporen. Es ergab sich, dass im schwachen Dampfstrome die Sporen erst nach 10, im starken hingegen bereits nach 5 resp. 7 Minuten keimunfähig gemacht worden waren. v. Esmarch legt demnach für die Desinfectionspraxis darauf Gewicht, ein möglichst schnelles Durchströmen des Desinfectionsapparates mit Dampf von 100° zu erreichen[2].

v. Esmarch, E., Nachtrag zu der Abhandlung: „Die desinficirende Wirkung des strömenden überhitzten Dampfes“ (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 398).

---

[1]) In seiner, unseren Lesern bekannten Abhandlung: Erklärung der Desinfection des Wasserdampfes (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. III, 1888, No. 20 p. 634. cf. Referat in dieser Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 393) hatte auch schon Gruber darauf hingewiesen, dass die Condensation des Wasserdampfes auf den Desinfectionsobjecten eine entscheidende Wichtigkeit für die Desinfection hat und dass „der gesättigte Wasserdampf dadurch dem ungesättigten in der Desinfectionskraft überlegen ist“. Ref.

[2]) Dass das Strömen keine principielle Bedeutung bei der Desinfection durch Wasserdampf hat, ist durch Ermittlungen der Thermotechniker Wolz und Windscheid sowie durch die den Lesern bekannten Versuche Gruber's (cf. vorige Anmerk.) wohl endgiltig erwiesen. Die raschere Strömung dürfte nur insofern von Einfluss sein, als die Luft dadurch aus den Apparaten schneller verdrängt wird. Ref.

v. Esmarch theilt in Ergänzung seiner vorhin referirten Abhandlung mit, dass er Gelegenheit gehabt, einige Versuche mit dem strömenden erhitzten Dampf im grossen anzustellen, und zwar an den ihm von früheren Untersuchungen [1] her wohlbekannten Henneberg'schen Desinfector. Der letztere ist nämlich neuerdings in der Weise abgeändert worden, dass die Heizgase, bevor sie in den Schornstein übertreten, erst eine Reihe von über dem Wasserkessel befindlichen Eisenrippen erhitzen, an denen die sich entwickelnden Dämpfe vorbeistreichen müssen, ehe sie in den Desinfectionsraum gelangen, wodurch bewirkt ist, dass letzterer von über 100° erhitzten Dämpfen durchströmt wird. Die Versuche wurden nach üblicher Weise so ausgeführt, dass eine Anzahl von Flanelldecken mit Milzbrandsporen, in Filterpäckchen verwahrt, und mit Maximumthermometer versehen wurden. In die innerste Decke kam ausserdem noch ein Contactthermometer für 100°. Das Ganze erhielt dann noch eine Umhüllung durch eine leere Flanelldecke, an deren Aussenseite ebenfalls zwei Filterpäckchen mit Milzbrandsporen, ein Maximum- und ein Contactthermometer für 100° angebracht wurde. Sobald durch das Klingeln des im Centrum des Bündels gelegenen Signalthermometers angezeigt war, dass die Temperatur daselbst 100° erreicht, wurde der Versuch unterbrochen und die weitere Untersuchung sofort vorgenommen. Das Resultat der drei Versuche fiel übereinstimmend dahin aus, dass im Innern des Bündels, wo nach Angabe der Maximumthermometer eine Temperatur von 100 bis 101° nur wenige Minuten geherrscht hatte, sämmtliche Milzbrandsporen getödtet waren, während die an der Aussenseite des Bündels gelegenen Bacterienproben, obwohl daselbst die Thermometer eine Temperatur von 105 bis 141° anzeigten und diese Temperatur ungleich länger eingewirkt hatte, mit einer einzigen Ausnahme sämmtlich lebensfähig geblieben waren. Dieses auf den ersten Blick auffallende Ergebniss steht, näher betrachtet, ganz im Einklange mit den Resultaten der Experimente an der oben beschriebenen kleinen Laboratoriumsvorrichtung. Das Innere der Decken sowie die von denselben umschlossenen Filterpäckchen waren feucht, zum Beweise, dass hier eine Condensation des eindringenden Dampfes, welche der Desinfection der Objecte Vorschub leistete, erfolgt war, während die auf den Decken befestigten Filterpäckchen sich vollständig trocken zeigten. v. Esmarch räth nach alledem den Technikern entschieden davon ab, Desinfectionsapparate mit überhitzten strömenden Dämpfen zu construiren.

---

[1]) Cfr. Zeitschr. f. Hygiene Bd. II, 1887, p. 342.

v. Esmarch, E., Die Milzbrandsporen als Testobject bei Prüfung von Desinficientien (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, 1888, p. 67).

v. Esmarch stellte, um die für Beurtheilung der Ergebnisse von Desinfectionsversuchen sehr wichtige Frage zu entscheiden, ob die als Testobject für solche Versuche am häufigsten benutzten Milzbrandsporen sich den Desinfectionsmitteln gegenüber immer gleich verhalten oder ob sie, je nach der Herkunft, dem Alter u. s. w. eine verschiedene Widerstandsfähigkeit bekunden, eine grössere Reihe von Versuchen an. Bis vor kurzem war ziemlich allgemein das erstere angenommen worden und man hatte sich daher bei Desinfectionsprüfungen zum Vergleiche meist einfach auf die bezüglichen Resultate der grundlegenden Koch-schen Untersuchungen berufen, ohne dieselben mit den eigenen Sporen in jedem Falle zu controlliren. Indessen sprachen schon einzelne weit auseinandergehende Angaben bewährtester Beobachter über den Grad von Widerstandsfähigkeit der genannten Sporen gegen die Einwirkung der Erhitzung und namentlich der 5procentigen Carbolsäure, für die Richtigkeit der zweiten Annahme. Verf. standen zu seinen Versuchen 17 verschiedene Proben von an Seidenfäden angetrockneten Milzbrandsporen verschiedensten Alters und Herkunft zu Gebote. Die einzelnen Proben wurden zunächst auf ihre Wachsthumsfähigkeit und Virulenz durch Uebertragung in Gelatine resp. auf Mäuse geprüft. In der Gelatine trat überall normales Wachsthum auf, und auch die Mäuse verendeten sämmtlich, mit einer einzigen Ausnahme, welche eine der ältesten der aufbewahrten Proben betraf. Es scheint also, als ob mit zunehmenden Alter unter Umständen auch eine Abnahme der Virulenz eintreten könne. Nunmehr wurden die einzelnen Proben der Desinfectionsprüfung durch strömenden Wasserdampf einerseits, 5procentige Carbolsäure anderseits unterworfen. Das Verfahren bestand hier in der bekannten, von Koch gewählten Versuchsanordnung. Aus den Versuchen ging hervor, dass in der That ganz beträchtliche Unterschiede in der Widerstandskraft der Sporen existiren. Während in einer ganzen Anzahl der Proben die Milzbrandsporen schon am vierten Tage vollständig vernichtet waren, ergaben andere noch nach einem Monat und länger ein typisches Milzbrandwachsthum. Aehnlich verhielt es sich mit der Resistenz gegen strömenden Dampf. Ein grosser Theil der Sporen wurde darin schon nach drei, bei weitem über die Hälfte nach 5 Minuten getödtet, andere aber waren selbst nach 12 Minuten noch lebensfähig. Dabei war zu constatiren, dass die Sporen einer und derselben Herkunft sich wesentlich gleich verhielten. Verf. suchte nun zu er-

mitteln, worauf die verschiedene Resistenz der Sporen verschiedener Herkunft beruhe. Um zu erfahren, ob etwa das Antrocknen der Sporen an verschiedenen Substanzen einen maassgebenden Einfluss auf die Widerstandskraft derselben ausüben könne, wurden Sporen an kleine Stücke von Plüsch, Seidenzeug, Wolle, Baumwolle, Kork und Glas angetrocknet und dann der Einwirkung des strömenden Dampfes ausgesetzt; es ergab sich indessen hierbei keine Differenz. Auf das verschiedene Alter, die Verschiedenheit des ursprünglichen Nährbodens, die mehr oder weniger dicke Schicht, in welcher die Sporen an den Fäden haften, konnte der Unterschied in der Widerstandsfähigkeit der Sporenproben, gemäss den Ergebnissen der v. Esmarch'schen Versuche, gleichfalls nicht zurückgeführt werden. Es muss demnach der eigentliche Grund der in Rede stehenden merkwürdigen Erscheinung bis auf weiteres dahingestellt bleiben. Wie aber auch die Erklärung ausfallen möge, die Thatsache selbst steht fest, und es erwächst daraus die bestimmte Forderung, künftighin bei Prüfung von Desinfectionsapparaten oder desinficirenden Flüssigkeiten stets mit denselben Milzbrandsporen zu derselben Zeit einige vergleichende Versuche mit strömendem Dampf resp. 5procentiger Carbolsäure zu machen, wenn man wirklich genaue Resultate erhalten will. Dieselbe Forderung wie für die Milzbrandsporen dürfte aber auch für andere, an Seidenfäden angetrocknete Mikroorganismen zu erheben sein; wenigstens fand v. Esmarch bei einigen orientirenden Versuchen mit Staphylococcus aureus-Fäden, dass auch hier schwächeren Carbolsäurelösungen gegenüber eine bemerkenswerthe Differenz in der Widerstandskraft der einzelnen Fäden hervortrat.

Petri, R. J., Einfacher Apparat zum Einspritzen von Flüssigkeiten für bacteriologische Zwecke (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, No. 25 p. 785).

Petri empfiehlt folgende kleine Vorrichtung zum Einspritzen von Flüssigkeiten für bacteriologische Zwecke, welche frei von einigen kleinen Uebelständen ist, die der jetzt wohl fast allgemein in bacteriologischen Laboratorien gebräuchlichen neuen Koch'schen Injectionsspritze, trotz ihrer wesentlichen Vorzüge vor den früher benutzten Apparaten, doch noch anhaften, und ausserdem den Vortheil bietet, sich leicht aus einfachen, wohl in jedem Laboratorium vorhandenen Geräthen improvisiren zu lassen. An Stelle der Spritzenröhrchen nimmt man die bekannten kleinen Glaspipetten mit kurzem Ausflussrohr, von 1, 2 oder 5 cc Inhalt, deren leicht conisch zulaufende Spitzen in die meisten Canülen

luftdicht passen. Diese kleinen Glaspipetten springen beim Sterilisiren fast nie. Die Aichung gilt von einer Marke in der Nähe der Ansatzstelle des Ansaugeröhrchens bis zur Spitze. Kommt es auf genaue Dosirung und sichere Vermeidung von Luftinjection an, so muss die Pipette etwas abgeändert werden; Petri benutzt für diesen Zweck folgende, von Dr. Müncke auf seine Veranlassung angefertigte Modification. Das Ansaugeröhrchen ist etwas verkürzt, die Spitze etwa 3 cm lang. Die Aichung gilt für den Raum zwischen zwei Marken, welche an der oberen und unteren Grenze des eigentlichen Pipettenkörpers angebracht sind. Die Spitze ist zum besseren Haften in den Canülen leicht angeschliffen. Durch einen kurzen Gummischlauch verbindet man die Pipette mit einem kleinen Hahn von Glas oder Metall. Beim Gebrauch wird zunächst die Pipette bis etwas über die obere Marke mittels Ansaugens am freien Ende des Hahns gefüllt, dann durch langsames Abtropfenlassen auf die obere Marke eingestellt, hierauf der Hahn geschlossen und nunmehr auf das obere Ende des letzteren der Schlauch eines Handgebläses aus Kautschuck, wozu die bekannten kleinen Doppelballons an Zerstäubungsapparaten etc. bequem und passend verwendet werden können, aufgezogen. Der mit dem Netz umsponnene Ballon wird mit Luft vollgepumpt, wodurch genügende Spannung zur Austreibung von 5 cc Flüssigkeit (und darüber) gewonnen ist. Nach Einführung der Canüle (oder Schlundsonde) und Anschluss der gefüllten Pipette an letztere, wird der Hahn langsam geöffnet und das Ausfliessen der Flüssigkeit beobachtet. Sobald dieselbe bis zur unteren Marke abgelaufen ist, wird der Hahn geschlossen und die Injection ist beendet. Während Ausführung des letzteren liegt das Gebläse auf dem Tisch und man hat somit beide Hände frei zur Behandlung des Hahns. Statt des Gebläses kann im Nothfalle das Ausblasen der Pipette auch durch einen in den Mund genommenen Gummischlauch besorgt werden.

Holzkästchen mit einem Satz von 5 solcher Injectionspipetten (1 zu 5 cc, 1 zu 2, 2 zu 1 ccm und eine in $^{1}/_{10}$ getheilte Röhrpipette von 1 cc Inhalt) nebst Hahn sind bei Dr. Müncke in Berlin zu haben.

Rieck, Zur Diagnose der Rotzkrankheit (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIV H. 1 u. 2, p. 107—111).

Die im Parenchym der exstirpirten Submaxillarlymphdrüsen eingebetteten Rotzknötchen bieten ein sehr geeignetes Material zur Untersuchung der Rotzbacillen, da die Exstirpation dieser Drüsen und die Verarbeitung der in denselben enthaltenen Rotzknötchen auf Rotzbacillen sehr einfach und ungefährlich ist. Diese Methode ist daher als eins

der einfachsten und sichersten Hülfsmittel zur Feststellung der Rotzdiagnose in zweifelhaften Fällen zu benutzen. Zur Gewinnung von Rotzculturen wird die herausgeschnittene Drüse zunächst ca. eine Viertelstunde lang in eine Sublimatlösung (1 : 1000), dann mit Alkohol abgespült und hierauf mit frisch geglühten Messern mehrfach durchschnitten. Kleine Partikelchen der vorgefundenen Rotzheerde werden mit geglühten Pincetten losgerissen, mit geglühten Platinösen auf Agar-Agar verstrichen und die hiermit beschickten Gläser in den Brütofen bei 30° C. eingestellt. Nach etwa 5 Tagen enthielten die geimpften Gläser kleine stäbchenförmige Organismen, die sich mit Methylenblau unvollkommen, dagegen mit der von Löffler angegebenen modificirten Methylenblaulösung sehr intensiv färben liessen. Diese Farbflüssigkeit wird folgendermaassen hergestellt: 30 cc concentrirter alkoholischer Lösung von Methylenblau, 100 cc Kalilauge (1 : 1000). Die bestrichenen und lufttrockenen Deckgläser werden dreimal durch die Spiritusflamme gezogen, dann lässt man sie 5 bis 10 Minuten lang mit der bestrichenen Seite auf der Farbflüssigkeit schwimmen, worauf sie in einprocentiger Essigsäure unter Hin- und Herbiegen einige Secunden lang gehalten, dann in Wasser abgespült und untersucht werden. Mit diesem auf Agar-Agar gewonnenen Materiale wurden nun Kartoffeln geimpft und dieselben theils im Brütofen, theils bei Zimmertemperatur hingestellt. Bereits nach 3 Tagen entwickelten sich auf den im Brütofen bei 30° C. gehaltenen Kartoffeln zahlreiche hellbräunliche Colonien von Stäbchen, die sich völlig identisch mit den Rotzbacillen verhielten.

Nörner (Wandsbeck).

Rieck, Sporozoën als Krankheitserreger bei Hausthieren (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. und vergl. Pathol.; Bd. XIV H. 1 u. 2, p. 52—94; mit 2 Tfln. u. 17 Holzschn.).

Zuerst wurde das Lebercoccidium des Kaninchens untersucht. Die Leber wurde gehärtet und geschnitten. Eine Färbungsmethode, die befallenen Leberzellen mit ihren Parasiten sehr deutlich darzustellen, war folgende: die Schnitte wurden aus Wasser in die Gram'sche Jodlösung gebracht. Schon nach einigen Minuten war die Färbung genügend, und wurden die Schnitte hierauf in Alkohol abgespült, wobei sich ein Theil der Braunfärbung verlor; sie nahmen eine strohgelbe Farbe an. Während das ganze Lebergewebe gleichmässig gelb gefärbt war, erschienen die Parasiten hell- bis dunkelbraun. Eingelegt wurde in Gummiglycerin. Färbt man die Schnitte dagegen mit der Weigert'schen Hämatoxylinlösung (2 Theile Hämatoxylin, 2 Theile Alaun, Spiritus, Glycerin

und Wasser je 100; die Färbung muss in verdünnter Lösung, dunkel weinroth, während 24 Stunden vorgenommen werden) und entfärbt sie in gewöhnlicher Weise mit einprocentigem salzsaurem Spiritus, so nimmt der ganze Parasit eine matte blaue Färbung an. Auch das nicht gekörnte Centrum ist bläulich gefärbt, aber im Innern desselben ist ein dunklerer, in allen Exemplaren wiederkehrender Fleck oder Punkt wahrzunehmen (wahrscheinlich ein Kern). Dieselbe Erscheinung tritt bei Färbung mit Vesuvin auf. — Verf. nahm auch Züchtungsversuche vor. Er legte eine frische, mit Coccidienknoten versehene Kaninchenleber in Sublimatlösung (1 : 1000), die dann mit Alkohol sorgfältig abgespült wurde. Mit einer geglühten Platinöse wurde der Inhalt mehrerer, mit geglühten Pincetten aufgerissenen Knoten in ein Reagensglas mit sterilisirter Bouillon übergeimpft und dann ersteres mit Wattepfropf verschlossen. Ein Theil der geimpften Röhrchen wurde bei Zimmertemperatur, der andere bei 35° C. im Brütofen aufbewahrt. In den bei Zimmertemperatur belassenen Gläschen wurde der Beginn der Entwicklung erst nach Verlauf von 4 bis 5 Wochen beobachtet, während bei den im Brütofen bei 35° C. belassenen Culturen bereits nach Verlauf von dreimal 24 Stunden vollständig entwickelte, mit ausgebildeten Sporen versehene Coccidien vorhanden waren etc. — Verf. untersuchte dann das Darmcoccidium des Kaninchens in dem frisch entnommenen Kaninchenkoth. — Im zweiten Abschnitte seines interessanten Artikels bespricht Verf. die durch Sarkosporidien (zu denen die sog. Miescher'schen Schläuche etc. gehören) bei den Hausthieren erzeugten Krankheiten; als Beispiel hierfür führte er einen in Leipzig geschlachteten Stier an, der in Folge einer Infection mit obigen Parasiten an einer chronischen interstitiellen Myositis erkrankt war. Behufs der mikroskopischen Untersuchung wurden Muskelstücke theils in Müller'scher Flüssigkeit, theils in Alkohol gehärtet. Als beste Färbungsmethode erwies sich auch hier eine solche mit verdünnter Weigert'scher Hämatoxylinlösung. Die Schnitte blieben 12 bis 24 Stunden in derselben liegen und wurden darauf in einprocentigem salzsauren Alkohol bis zur genügenden Entfärbung ausgewaschen. Zur Nachfärbung wurde Eosin benutzt, da dasselbe die quergestreifte Muskelsubstanz in besonders charakteristischer Weise roth färbt, so dass jede Veränderung der contractilen Substanz leicht erkennbar war. Brachte man die auf diese Weise doppelt gefärbten und mit Alkohol sorgfältig ausgewaschenen Schnitte auf kurze Zeit unter fortwährender Controlle in pikrinsäurehaltiges Nelkenöl, so entstand eine sehr schöne combinirte Färbung. Die Muskelelemente erschienen eosinroth, das fibrilläre Bindegewebe gelb und alle kernigen

Elemente in tiefblauer Hämatoxylinfärbung. Besonders schön heben sich nach Anwendung dieser Methode die blaugefärbten Sarkosporidien von der rothen Muskelsubstanz ab. Die Mikrotomschnitte wurden in Balsam conservirt. *Nörner (Wandsbeck).*

Sacharoff, N. A., Untersuchungen über den Parasiten des Malaria-Fiebers. (Protokoll d. Sitz. d. Kaiserl. Kaukas. med. Gesellsch. 1888, No. 6 p. 147.) [Russisch.]

Behufs diagnostischen Zwecken, aus mikroskopischen Blutbefunden auf Malariaerkrankungen zu schliessen, empfiehlt Verf., eine recht dünne Blutschicht auf dem Deckglase auszubreiten. Am besten gelingt dieses mittels eines glatt abgeschnittenen steifen Stück Papieres. Dann wird die Blutschicht rasch durch Hin- und Herschwenken getrocknet und durch die Flamme gezogen (wie beim Sputum), hierauf mit absolutem Alkohol übergossen (Abtropfen), wieder getrocknet und schliesslich mit concentrirter wässeriger Methylenblaulösung gefärbt und in Wasser abgewaschen. Durch den Alkohol (Odessaer Methode von Metschnikoff) treten die Conturen der Blutkörperchen schärfer hervor. E. Haudelin ergänzte Sacharoff's Vortrag, indem er hervorhob, dass die Odessaer Methode nicht Alkohol allein, sondern mit Aether gemischt verwendet. *L. Heydenreich (Wilna).*

D. Botanisches.

Hansen, E. Chr., Recherches faites dans la pratique de l'industrie de la fermentation (Résumé du Compte-rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg t. II, 5, 1888, p. 168 ff.).

Um bei der Verwendung von Hefen, die im Kampfe mit Concurrenten leicht unterliegen, besser als nach der früher angegebenen Methode in der Lage zu sein, den Gährbottichen innerhalb möglichst kurzer Intervalle grosse Quantitäten absolut reiner Hefe zuzuführen, hat Verf. in Gemeinschaft mit Capitän Kühle einen Apparat für massenhafte und continuirliche Production von Hefe-Reinculturen construirt. Derselbe besteht aus 3 Theilen und den sie verbindenden Röhren: der Luftpumpe mit dem Luftbehälter, dem Gährcylinder und dem Würzecylinder. Die Luftpumpe wird durch eine Maschine in Thätigkeit gesetzt und füllt den Luftbehälter mit Luft bis zu einer Spannung von einer bis vier Atmosphären. Den Würzecylinder sterilisirt man durch

überhitzte Wasserdämpfe, welche ein Dampfkessel der Brauerei liefert und füllt ihn dann mit sterilisirter Luft an, welche mit dem im Luftbehälter vorhandenen Druck eintritt, nachdem sie durch ein Baumwollfilter völlig gereinigt wurde. Die kochende Würze wird aus dem Hauptrohr der Brauerei in den Würzecylinder abgelassen, durch kalte Wasserstrahlen, welche von einem Kühlring an den Wänden des Cylinders herablaufen, abgekühlt und mit Luft, welche ebenfalls durch ein Baumwollfilter gereinigt wurde, durchlüftet. Der Gährcylinder erleidet behufs Sterilisation dieselbe Behandlung wie der Würzecylinder. Derselbe ist mit einem ähnlichen Filter versehen; ferner besitzt er seitlich ein Glasrohr, um die Höhe der Flüssigkeit zu beobachten, ein Ausflussrohr für die Kohlensäure, einen Rührapparat zur Mischung von Hefe und Würze und ein kleines Rohr, um die Hefe einzuführen und durch dasselbe Proben zu entnehmen. Als Modell für den Apparat haben die zweihalsigen Pasteur'schen Kolben gedient, wie sie bei Untersuchung von Mikroorganismen im Laboratorium angewendet werden; er ist nach denselben Principien wie jene construirt. Hat man einmal Hefe eingeführt, so kann der Apparat länger als ein Jahr arbeiten. Im allgemeinen liefert der Gährcylinder alle 10 Tage absolut reine Hefe für 8 Hektoliter Würze. Es bleibt immer eine genügende Hefemenge zurück, um 170 Liter neuer Würze zu vergähren. Bei Benutzung des Apparates hat man besonders zwei Punkte zu beachten: 1) dass in dem Cylinder immer soviel Dämpfe gelassen werden, als zur Herbeiführung einer wirklichen Sterilisation nöthig sind und 2) dass während des Abkühlens und Abzapfens sich ein Ueberdruck steriler Luft in dem betreffenden Cylinder findet, da nur in diesem Falle eine Infection durch Einströmen unreiner Luft vermieden wird.

O. E. R. Zimmermann (Chemnitz).

Winogradsky, S., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. H. I. Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbacterien. Leipzig (Felix) 1888. 120 pp. 8°. m. 4 Tfln.

Vorliegende Arbeit bildet die Fortsetzung der früheren vom Verf. über Schwefelbacterien[1] und beschäftigt sich besonders mit der Frage nach dem Pleomorphismus dieser Organismen. Im Gegensatz besonders zu Zopf kommt Verf. zum Resultat, dass ein solcher hier nicht existirt. Dieses abweichende Resultat kommt daher, dass Winogradsky die Me-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 520.

thode continuirlicher Beobachtung mikroskopischer Culturen anwandte, während die frühern Forscher ihre Schlüsse wesentlich nur auf der Vergleichung zusammen vorkommender Formen aufbauten. Reinculturen sind bei den in Rede stehenden Organismen nur in Ausnahmsfällen zu erhalten, indem es ein sicheres Verfahren zur Isolirung der verschiedenen Formen nicht giebt. Alle Kunstgriffe, welche sonst in der Bacteriologie sehr gute Dienste leisten, lassen hier vollkommen im Stich. Indess kommt es weniger darauf an, ob die Cultur rein sei, als darauf, dass bestimmte Formen, deren Entwicklung man verfolgen will, im Präparat dauernd im Auge behalten werden. Dies ist nicht schwer, soferne man nur einige Uebung hat, sich in einem mikroskopischen Präparate zu orientiren, und es wird die Aufgabe noch dadurch erleichtert, dass der störende Einfluss von verschiedenen fremden Fäulnissorganismen in diesen Culturen sich wegen der Beschaffenheit der Culturflüssigkeit nicht geltend macht. Um sich das Culturmaterial zu verschaffen, wurden einige zerschnittene Stücke eines frisch herausgenommenen Butomusrhizoms (Rhizome anderer Sumpfpflanzen waren weniger günstig) mit Schlamm in ein tiefes, 3 bis 5 Liter fassendes Gefäss gelegt und ein Paar Gramm Gyps zugesetzt. Nach 5- bis 7tägigem Stehen bei Zimmertemperatur beginnt Entwicklung von H_2S, wodurch zunächst der am Boden des Gefässes befindliche Schlamm geschwärzt wird; dann fängt die Flüssigkeit allmählich an, von den unteren zu den oberen Schichten fortschreitend, infolge der Ausscheidung von Schwefel zu opalesciren, und endlich wird ein starker Geruch nach H_2S bemerkbar; auf der Oberfläche bildet sich ein Häutchen, welches aus Schwefel besteht. Nach 3 bis 6 Wochen kann man schon bei mikroskopischer Untersuchung ohne Mühe einige Formen von Schwefelbacterien finden, die sich weiterhin stark vermehren können. Die mikroskopische Cultur wurde in einem mit Deckglas bedeckten Tropfen auf einem gewöhnlichen Objectträger vorgenommen. Einige in den Tropfen gestreute Deckglassplitter dienten dazu, den Deckglasdruck bei einem möglichen partiellen Austrocknen der Flüssigkeit zu verhindern und dazu, den Sauerstoffzutritt und das Durchsaugen von frischer Flüssigkeit zu erleichtern. Oftmalige Erneuerung der letztern ist Hauptbedingung eines normalen und dauernden Wachsthums in solchen Culturen und lässt sich ohne Störung des Objectes machen, weil die Mehrzahl der Schwefelbacterien am Deckglase oder anderen Gegenständen festhaftet. — Für Beggiatoa gebrauchte Verf. als Nährflüssigkeit gewöhnlich Langenbrücker Schwefelwasser; solange dasselbe frisch ist, enthält es genug H_2S, nach dem Verdunsten desselben setzt man jedesmal vor dem Gebrauche etwas

H_2 S zu: auf 10 cc einige Tropfen gesättigten Schwefelwasserstoffwassers oder etwa 10 bis 20 Gasblasen aus dem Schwefelwasserstoffapparate. Die Flüssigkeit darf nur schwach nach H_2 S riechen: Bei einem hohen H_2 S-Gehalte wird nämlich das Wachsthum der Fäden sehr gehemmt und sie sterben bald ab in einem Wasser, das H_2 S bis nahe an den Sättigungsgrad enthält. Die Flüssigkeit in der Cultur muss mehrmals täglich und zwar je öfters je besser ersetzt werden, und es ist vortheilhaft, dabei jedesmal verhältnissmässig bedeutende Mengen (etwa 1 bis 2 cc) Nährflüssigkeit anzuwenden. Die Uebertragung der Beggiatoafäden auf die Objectträger muss durch vorsichtiges Einsaugen in ein Röhrchen geschehen, da die Fäden gegen Berührung sehr empfindlich sind und durch das Fassen mit der Pincette daher geschädigt würden. — Für die Cultur von Thiothrix gilt ähnliches wie für Beggiatoa, nur ist dieselbe gegen einen höheren H_2 S-Gehalt noch viel empfindlicher; für sie wirkt ein tägliches 3- bis 4maliges Auswachen mit kaum nach H_2 S riechender Flüssigkeit am günstigsten. — Am schwierigsten war es, für die rothen Schwefelbacterien die richtigen Culturbedingungen zu finden. Es bedürfen dieselben nur eine ganz minime Sauerstoffzufuhr, während der geringste Ueberschuss von Sauerstoff schädigend wirkt. Die günstigsten Bedingungen in dieser Richtung kamen zu Stande als eine Menge von grünen Bacterien in die Culturtropfen eingeführt wurden; diese Organismen sind so klein und wachsen in so durchsichtigen gallertreichen Zoogloeen, dass sie nicht stören, sie haften auch am Glase fest und werden bei Erneuerung der Nährflüssigkeit nicht weggeschwemmt. Der von diesen ausgeschiedene Sauerstoff war gerade das was für die rothen Bacterien nöthig war. Zweitens bedürfen diese rothen Bacterien einen viel höheren Gehalt der Nährlösung an H_2 S als die Beggiatoen. Zu ihrer Cultur wurde ziemlich stark nach H_2 S riechendes Wasser (etwa 30 Blasen von reinem H_2 S auf 10 cc Wasser) verwendet; gesättigtes H_2 S-Wasser scheint ihnen gar nicht schädlich zu sein. Drittens haben Eisen- und Mangansalze eine ausserordentlich wachsthumsbefördernde Wirkung auf sie (speciell für Chromatiumarten beobachtet). Diese Salze wurden der Culturflüssigkeit beigefügt in Form von $MnCO_3$ in kohlensäurehaltigem Wasser oder von FeS (indem eine sehr verdünnte Lösung von $FeCO_2$ und nachher H_2 S zugesetzt wurde). Organische Substanzen sind auch hier nur in sehr geringen Mengen nöthig: Verf. benutzte als Culturflüssigkeit Strassburger Brunnenwasser, dem 0·005 bis 0·01 Procent buttersaurer Kalk zugesetzt wurde. *Ed. Fischer.*

Koch, A., Ueber Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger endosporer Bacterienformen. Göttinger Habilitationsschr. 1888, 21 pp. 4⁰ m. 1 Tfl. [Bot. Zeitg. 1888 No. 18—22].

Aus der sehr lesenswerthen Arbeit, welche gründliche Untersuchungen über Bacillus tumescens Zopf, B. Brassicae Pommer, B. alvei Cheyne et Chesire sowie 3 vom Autor entdeckte neue Arten: B. Carotarum, inflatus und Ventriculus bringt, sei hier, der Tendenz dieser Zeitschrift entsprechend, nur hervorgehoben, dass Verf. die Dimensionen der Einzelzellen und der Sporen mittels eines Winkel'schen Schraubenmikrometers bestimmt hat, bei dem anstatt des parallel mit sich selbst verschiebbaren Fadens einer der sehr feinen Theilstriche eines Glasmikrometers benutzt wird, das parallel mit sich selbst verschiebbar ist und dessen Theilstriche senkrecht zur Achse der Schraubenspindel stehen, ein Verfahren, das sich an lebenden wie gefärbten Bacterien gut bewährte und erheblich genauere Messungen als das bisher übliche Verfahren ermöglichte. Die Maasse sind überall bis zur zweiten Decimale eines μ angegeben[1]. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Beyerinck, M. W., Die Bacterien der Papilionaceenknöllchen (Bot. Zeitg. 1888, No. 46—50; m. 1 Tfl.).

Verf. liefert den Nachweis, dass die vieluntersuchten Papilionaceenknöllchen Bacteriencecidien sind und ihre charakteristischen Inhaltskörperchen, die Bacteroïden, aus Bacillus radicicola n. sp., einer von aussen in die Wurzeln einwandernden Bacterienart entstehen und nicht autonome Bildungen des pflanzlichen Protoplasmas sind, wie Brunchorst glaubte. Es gelang dem Verf., sowohl aus den Knöllchen wie aus dem Boden obigen, morphologisch höchst interessanten Bacillus zu isoliren und in künstlicher Cultur bis zur „Bacteroïden"-Bildung zu bringen. Die Bacterien gedeihen am besten in nur schwach saurem Erbsen- oder Fabastengeldecoct mit 7procentiger Gelatine. In lockerem Zusammenhang mit der Arbeit, gelegentlich der Unterscheidung des Bacillus radicicola von dem sehr ähnlichen und gleichfalls, aber als Saprophyt in todten Knöllchen lebenden Bacillus luteo-albus ist ein sehr sinnreiches Verfahren angegeben, mikroskopisch kleine Quantitäten invertirender oder diastatisch wirkender Enzyme nachzuweisen: „Die Methode beruht auf der Beobachtung, dass Bacillus phosphorescens Hermes in einem Nährmedium, wovon

[1]) Cfr. auch diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 33.

das Leuchtmaterial verbraucht ist, aufs neue zu leuchten beginnt, wenn Glucose, Galactose, Lävulose, Invertzucker oder Maltose zugegeben werden, während Saccharose, Milchzucker und gelöste Stärke die photogene Function nicht beeinflussen. Bringt man also in eine dunkel gewordene Phosphorescenz-Cultur Rohrzucker oder gelöste Stärke, so beobachtet man nichts, fügt man dann jedoch einen Organismus hinzu, welcher Invertin resp. Diastase erzeugt (wie Bacillus luteo-albus, Hefezellen etc.), so beginnt das Leuchten nach kurzer Zeit aufs Neue. Combinirt mit dem Gelatineverfahren lassen sich auf diese Weise einzelne Bacteriencolonien leicht und sicher auf die genannten Enzymwirkungen untersuchen." *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Klein, L., Morphologische und biologische Studien über die Gattung Volvox (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XX, 1889, p. 133—211; m. 3 Tfln.).

Aus der umfangreichen Untersuchung sei hier nur hervorgehoben, dass Verf. die Mittellamellen der die einzelnen Zellen trennenden Gallertmembranen durch Einlegen der ganzen Colonien in Strasburger's Essigsäure-Methylgrün momentan zur Anschauung bringen konnte, dass er den Nachweis, die „Verbindungsfäden" der Einzelzellen seien auch bei Volvox aureus in der Mitte unterbrochen, durch verdünnte alkoholische Jodlösung und nachfolgendes Einlegen in verdünntes Glycerin erbrachte, wo die Fäden bei der Concentrirung der Flüssigkeit jeweils in der Mitte weit auseinander wichen, und schliesslich sein einfaches Verfahren zur Berechnung der Gesammtzahl aller Einzelzellen einer Colonie: Mit Hülfe des Prismas wird der Umfang einer Colonie gezeichnet und in die Mitte dieses Kreises 4 bis 6 möglichst in einer Geraden liegende Einzelzellen. Dann sieht man, wie oft diese Distanz in der Peripherie des Kreises enthalten ist, multiplicirt mit 3 bis 5 und erhält so die Zahl der in der Peripherie liegenden Einzelzellen $= 2 r \pi$ woraus sich mit Leichtigkeit r und dann $4 \pi r^2$, die Oberfläche der Kugel berechnen lässt.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Noll, F., Die Farbstoffe der Chromatophoren von Bangia fusco-purpurea Lyngb. (Arb. aus dem Bot. Inst. z. Würzburg Bd. III, 4. H., p. 489—495).

In den Chromatophoren von Bangia fusco-purpurea sind zwei oder drei Farbstoffe vergesellschaftet, entweder Grün mit Roth, oder Grün mit Blau, oder Grün mit Roth und Blau; darnach erscheinen auch die Fäden und die Zellen entweder intensiv rothbraun, oder intensiv blau-

grün, oder endlich und zwar am häufigsten schmutzigrothbraun. Die Trennung der Farbstoffe lässt sich durch Wärme, welche zwischen 50 und 70 ° tödtlich auf die Zellen wirkt, erzielen und wurde unter dem Mikroskop unter Anwendung der bekannten SACHS'schen Wärmkästen [1] beobachtet. Mit der Gerinnung der protoplasmatischen Massen vollzieht sich die Trennung der Farbstoffe, indem die Producte der Gerinnung verschiedene Affinitäten zu den einzelnen Farben haben. Die geronnene Plasmamasse setzt sich aus zwei scharf abgegrenzten Substanzen zusammen. Die eine, die Grundmasse, ist chlorophyllgrün gefärbt, während die andere, ihr in verschiedener Ausdehnung und Abgrenzung anliegende, eine intensiv carminrothe, glänzende Masse darstellt. Der umgebende Zellsaft ist prachtvoll blau gefärbt. Da die genannte Alge in der Natur wechselndem Wellenschlag ausgesetzt ist und, constant unter Wasser gesetzt, nicht lange aushält, construirte sich der Verf. einen sehr einfachen aber zweckmässigen Apparat, der die intermitirende Bespülung der cultivirten Bangsien zu besorgen hatte.

Heinricher.

Noll, F., Ueber die Function der Zellstofffasern der Caulerpa prolifera (Arb. aus dem Bot. Inst. z. Würzburg Bd. III, H. 4, 1888, p. 459—465).

Verf. zeigt, dass den bekannten Zellstofffasern und -balken, welche das Innere der Caulerpen durchziehen, keine mechanischen Functionen zuzuschreiben sind, sondern dass dieselben leicht passirbare Bahnen für den Stoffaustausch bilden, während derselbe durch das Plasma hindurch sich viel schwieriger vollzieht. Den ersten Hinweis auf diese Function der Fasern gaben Färbeversuche mit Berlinerblau. „Es zeigt sich dabei, dass dieser Farbstoff nicht allein die äussere Wandung in ihrem vollen Umfang imprägnirt, sondern noch eine weite Strecke in den Fasern vordringt. Diese rasche Beweglichkeit von Salzlösungen, die getrennt zur Erzeugung des Berliner Blaus verwandt wurden, wird noch deutlicher, wenn man ein Hinderniss beseitigt, das der Bildung des Farbstoffes dort entgegensteht. Das Plasma der Caulerpa reagirt im Leben stark alkalisch; die in demselben eingeschlossenen Cellulosefasern werden daher auch von alkalisch reagirender Flüssigkeit durchtränkt sein, welche bekanntlich die Bildung von Berliner Blau, so hier auf grössere Strecken ins Innere verhindert. Wird das Plasma aber durch Jod getödtet, dann verschwindet allmählich die alkalische Reaction, und später

[1]) SACHS, Lehrbuch d. Bot., 4. Aufl., p. 706 u. f.

angestellte Färbeversuche zeigen, wie überraschend weit die Salzlösungen in kurzer Zeit im Gerüst vordringen, und wie sie an den Verwachsungsstellen sich auf andere Fäden, die nicht direct mit der Aussenwand in Berührung stehen, übertragen". Werden unverletzte Theile der Caulerpen in mit Jod versetztes Seewasser getaucht, dort etwa zwei Minuten belassen, und dann Schnitte durch die inzwischen abgestorbene Pflanze gemacht und mit der Lupe betrachtet, so gewahrt man auf der Schnittfläche ein Netz aus dunkeln Linien, das sich bis in das Innere hineinzieht. Das Netz besteht aus den Gerüstfasern und den diesen anliegenden, durch Jod gefärbten Stärkekörnchen. Alle Stärkekörnchen, welche etwas weiter von den Fasern entfernt liegen, sind noch ungefärbt, auch wenn sie in geringer Entfernung von der peripherischen Wand liegen. Es ist eben das Jod in dem Cellulosegerüst viel rascher vorgedrungen als in dem Protoplasma selbst. Aehnliche Erscheinungen giebt der Zusatz einiger Tropfen von Ueberosmiumsäure an mit Caulerpen beschicktes Seewasser. Auch bleiben die Resultate gleich, wenn Jod oder Ueberosmiumsäure in gasförmigem Zustand geboten werden. Betont wird, dass die dargelegten Ergebnisse mit todtem Plasma erzielt wurden, dem vielleicht eine andere Durchlässigkeit zukommt als dem lebendigen. Verf. glaubt allerdings, dass die Verhältnisse auch in den lebenden Pflanzen nicht sehr weit abweichen von den Ergebnissen, welche am todten Material gewonnen wurden. In einer Anmerkung empfiehlt Noll zur Gewinnung instructiver mikroskopischer Bilder Celluloidinmaterial zu verwenden, da das Alkoholmaterial sehr schlecht conservirt erscheint, respective mehrfach Veränderungen erfährt. Die Gewinnung brauchbaren Celluloidinmaterials sei allerdings zeitraubend. „Die frischen Caulerpen müssen nach Tödtung mit Ueberosmiumsäure oder Jod in einer Mischung von verdünntem Alkohol und Glycerin zuerst einen Tag bewahrt werden und dann durch zehn Tage hindurch in immer stärkeren, zuletzt in absoluten Alkohol eingelegt werden, um dann langsam in immer concentrirtere Celluloidinlösungen übergeführt zu werden. Die Procedur nimmt vierzehn Tage in Anspruch". *Heinricher.*

Campbell, Douglas H., Einige Notizen über die Keimung von Marsilia aegyptiaca (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 340—345; 1 Tfl.).

Es wird nachgewiesen, dass der Inhalt der Mikrosporen nicht in Primordialzellen (Hanstein) zerfällt, sondern dass ein Antheridium gebildet wird, welches mit dem der Polypodiaceen auffallende Aehnlichkeit besitzt. Die Aufhellung wurde mit Kalilauge erzielt. Durch Härten und

Einbetten der Makrosporen und dann gewonnene Schnittserien liess sich in gleicher Weise für die Makrosporen nachweisen, dass das Prothallium nicht aus Primordialzellen besteht, sondern dass bei allen Theilungen Scheidewände gebildet werden. *Heinricher.*

Zacharias, E., Ueber Entstehung und Wachsthum der Zellhaut (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. LXIII—LXV).

Die Wurzelhaare von Chara foetida geben ein günstiges Beobachtungsobject; die Membran der Wurzelhaar-Spitzen erfährt nämlich noch erhebliche Verdickung, wenn man die Knoten, welche mit Haaren besetzt sind, aus der Pflanze herausschneidet und isolirt weiter cultivirt.

Heinricher.

Went, F. A. F. C., Die Vermehrung der normalen Vacuolen durch Theilung (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XIX, 1888. — S.A. 63 pp. 8° m. 3 Tfln.).

Die Arbeit stützt sich auf die Untersuchung von de Vries: „Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen“ [1], in welcher gezeigt wurde, dass jede normale, nicht pathologische Vacuole von einer eigenen Wand als einem besonderen Organ des Protoplastes (Tonoplast) umgeben sei. Die Quintessenz der Arbeit lautet: Normale Vacuolen entstehen niemals frei im Protoplasma, sondern bilden sich immer durch Theilung aus schon vorhandenen Vacuolen; sie befinden sich bereits in den allerjüngsten Zellen, den Scheitel- und Primordialzellen. Die pathologischen Vacuolen, die bei der Desorganisation der Kerne und Chromatophoren entstehen, haben gar nichts mit normalen Vacuolen zu thun und gestatten keine Rückschlüsse auf die Eigenschaften derselben. Die Beobachtungen wurden zumeist in 5procentiger Zuckerlösung und 10procentiger Salpeterlösung mit Eosin (zur Plasmolyse) ausgeführt.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Wakker, J. H., Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XIX, 1888. — S.A. 74 pp. 8° m. 4 Tfln.).

Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Entstehungsort der Calciumoxalatkrystalle, der Aleuronkörner, Krystalloïde und Globoïde und des fetten Oeles in der lebenden Pflanzenzelle und stellt fest,

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 121.

dass Calciumoxalatkrystalle, Aleuronkörner und Globoïde nur in den Vacuolen entstehen, während das fette Oel nur im Plasma gebildet wird, etweder an bevorzugten Stellen von bestimmten, geformten Plasmakörpern: Elaïoplasten (Epidermiszellen junger Vanilleblätter, Oelkörper der Lebermoose), oder gleichmässig im Plasma vertheilt (reifende Samen); die Krystalloïde endlich können sich an den verschiedensten Stellen der Zellen, in den Vacuolen (überall, wo sie in Aleuronkörner eingeschlossen sind wie bei Ricinus, dann bei Pilobolus, Derbesia, Codium), im Plasma (Kartoffelknolle), im Zellkern (Hyacinthusperigon) und nach A. Meyer u. Schimper in den „Trophoplasten" bilden. — Ueberall, wo eine einfache Betrachtung der jungen Zellen (in 4procentiger Rohrzuckerlösung) keine genügende Gewissheit gab, benutzte Wakker die de Vries'sche Methode der Trennung des Plasmas von der Vacuole durch starke Salzlösungen (Plasmolyse), wobei er sich mit besonderem Vortheil einer meist 10procentigen, durch Eosin roth gefärbten Salpeterlösung bediente, die das Plasma allein färbte und die contrahirte Vacuole in gelungenen Präparaten ungefärbt liess. Der Nachweis, dass die Krystalle in der That in der Vacuole liegen, und dass hier nicht etwa eine optische Täuschung vorliegt, lässt sich leicht dadurch erbringen, dass man mit Hülfe eines umlegbaren Mikroskopes zeigt, wie die Krystalle, ihrer Schwere folgend, stets die tiefste Stelle der Vacuole einnehmen, sofern sie nicht, was gelegentlich auch vorkommt, mit der Wand der Vacuole verwachsen sind. Dies gilt auch für diejenigen Fälle, in welchen die Krystalle wie bei Citrusblättern, Ricinus, Kerria etc. in den erwachsenen Zellen von Cellulose umhüllt und mit der Zellwand verbunden erscheinen. Innerhalb des getödteten, roth gefärbten Plasmas fanden sich niemals Calciumoxalatkrystalle. Auszuschliessen sind nur diejenigen Fälle, in welchen das Calciumoxalat in der Zellwand selbst gefunden wird, wo es auch zur Ausscheidung gelangt. — Die Aleuronkörner sind nichts anderes als eiweisserfüllte Vacuolen, die durch Wasserverlust beim Reifen der Samen zu Aleuronkörner werden, wie denn letztere bei der Keimung wiederum zu Vacuolen werden; überhaupt werden beim Keimungsprocess genau dieselben Zustände wie bei der Reife, nur in umgekehrter Reihenfolge durchgemacht. Mit dem Schwinden der Eiweisskörper aus den kleinen Vacuolen vereinigen sich dieselben zu grösseren, und schliesslich erhalten wir nur eine einzige. Um das Eiweiss dieser Vacuolen im reifenden wie keimenden Samen zu fällen, erwies sich verdünnte Salpetersäure (1 : 5) am geeignetsten. Die Elaïoplasten, die Wakker in den Epidermiszellen junger Vanilleblätter

entdeckte, sind etwas grösser als die Zellkerne, sie werden durch Einlegen der Schnitte in Kalilauge, ohne selbst weiter verändert zu werden, sehr deutlich; durch concentrirte Pikrinsäurelösung lässt sich das Oel derselben zum Austreten bringen und nach gründlichem Auswaschen des Präparates durch Alkannatinctur allein färben. Die übrigen Reactionen, der Verf. hier, bei den Oelkörpern der Lebermoose und denen einiger Meeresalgen Erwähnung thut, sind im Original einzusehen.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Möller, H., Anatomische Untersuchungen über das Vorkommen der Gerbsäure (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. LXVI—LXXXII).

Es interessirt uns hier nur das Capitel „Reagentien und Reactionen", in welchem der Verf. kritische Bemerkungen über die Gerbstoffreagentien und seine Erfahrungen darlegt. Er theilt die üblichen Reagentien in zwei Gruppen: 1) Eisensalze, 2) Oxydirende Reagentien. Bezüglich der Eisensalze wird zunächst hervorgehoben, dass sie zur Unterscheidung eisenbläuender und eisengrünender Gerbsäure nicht ohne weiteres dienen können, da die saure oder alkalische Reaction von grossem Einfluss auf die Art der Färbung ist. — Der Hauptnachtheil der Eisensalzreactionen ist der, dass die entstehenden gerbsauren Eisenverbindungen im Ueberschusse des Reagenz, oder vielleicht in schwächeren Säuren, oder in alkalischen Flüssigkeiten leicht löslich sind. „Was die Löslichkeit in Alkalien betrifft, so ist dieselbe im ganzen selten und mir nur die der Gerbsäure von Tussilago Farfara als besonders hervortretend erschienen. In Säuren lösen sich dagegen sehr viele gerbsaure Eisenverbindungen, und ist in dieser Beziehung zunächst die Salzsäure zu nennen, welche selbst in sehr verdünntem Zustande lösend wirkt, so dass desshalb schon meistens die verdünnte, wässerige Eisenchloridlösung unbrauchbar ist. Weniger schädlich wirkt die freie Essigsäure". Da bei Reagentien das grössere oder mindere Diffusionsvermögen in Betracht zu ziehen und gerade bei den Eisensalzen dasselbe gering ist, hat Verf. zum Zwecke einer schnelleren Wirksamkeit versucht, andere Lösungsmittel an Stelle von Wasser zu verwenden. Solche sind Alkohol, Aether; doch wird dann bei Verwendung des Reagenz eine besondere Aufmerksamkeit nöthig, da die genannten Lösungsmittel auf Zellinhalt und Structur besonderen Einfluss üben. Ueber die verwendeten Reagentien wäre speciell noch Folgendes hervorzuheben. Eisenchlorid wasserfrei in wasserfreiem Aether gelösst giebt ein ausgezeichnetes Reagenz, um schnell die Anwesenheit von Gerbsäure in Pflanzentheilen nachzuweisen, und um ander-

seits grössere Pflanzentheile, z. B. Blattstücke rasch und gleichmässig zu prüfen. Die betreffende Lösung ist nur einmal verwendbar. — Eisenacetat in der Form des Liquor ferri acetici diffundirt sehr schwer, giebt aber eine schöne Reaction. Die Tinctura ferri acetici reagirt sehr schnell und ist dort zu empfehlen, wo es sich um die Reaction grosser Gewebestücke handelt. Der kastanienbraune Niederschlag, welchen Kalibichromat giebt, wird vom Verf. als Oxydationsproduct angesehen, da ja auch die chromsauren Salze wie die Chromsäure, wenn auch bedeutend schwächer, oxydirend wirkend. Verf. glaubt, dass der Niederschlag Purpurogallin oder ein ähnlicher Körper sei, und vermuthet nach dem verschiedenen Verhalten der Niederschlagsproducte in den Pflanzen (bald in Alkalien, bald in Säuren leicht löslich, bald selbst in concentrirten Mineralsäuren unlöslich), dass mehrere Purpurogallin Arten existiren. Das geringe Diffusionsvermögen des chromsauren Kali kann in geeignetem Falle durch Zusatz einiger Tropfen Essigsäure wesentlich erhöht werden. Als bestes Reagenz wird das molybdänsaure Ammoniak (Gardiner's Reagenz) bezeichnet, welches mit Chlorammonium verwendet oder durch Ammoniakzusatz schwach alkalisch gemacht, verhältnissmässig rasch diffundirt und eine glatte Reaction giebt, wobei die übrigen Zellinhaltsbestandtheile meist unverändert bleiben. Die Verwendung von Alkalien als Reagenz empfiehlt Möller nicht. Desgleichen erklärt er die Jodreaction als für die mikrochemische Verwendung nicht geeignet, speciell wegen der localen Undeutlichkeit, der schnellen Veränderung und der leichten Verwechslung mit ähnlichen rothen Farbenreactionen.

Heinricher.

Braemer, L., Un nouveau réactiv histo-chimique des tannins (Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse. Séance du 23 janv. 1889. — S.A. 4 pp. 8⁰).

Da die auf Gerbsäuren bislang angewandten Reagentien ungenügende und unsichere Resultate lieferten, so hat Verf. eine Reihe in Frage kommender Stoffe, Quercitrin, Katechin, Gallussäure, Protokatechusäure, Brenzkatechin, Pyrogallol u. a. einer genaueren Prüfung unterzogen und ist mit Gardiner der Ansicht, dass die Anwendung der Eisensalze sowie des Kaliumpyrochromats zu verwerfen sei, da eine Reihe von Pflanzenstoffen aus der aromatischen Gruppe ähnliche oder gleiche Reactionen geben. Auch Kaliumhydroxyd (Sachs), Natriumarseniat (Procter), Jodjodkalium (Griessmayer [und Sanio, Ref.]), Anilinfarben (Hanstein, Pfeffer), Kupferacetat (Moll), Osmiumsäure (Stadler, Pick, Dufour) sind zu verwerfen. Besser ist Ammoniummolybdänat, allein

die durch dasselbe hervorgebrachten Niederschläge der Gerbsäuren sind löslich in Wasser und verdünnten Säuren und das Reagenz selbst ist sehr wenig haltbar.

Verf. schlägt daher ein neues mikrochemisches Reagenz auf Gerbsäuren vor, nämlich Natriumwolframat[1] mit Natriumacetat nach folgender Formel

Natriumwolframat . . . . . . 1 g
Natriumacetat . . . . 2 „
destillirtes Wasser („Q S pour 10 cc").

Das Natriumwolframat fällt in saurer oder ammoniakalischer Lösung die Gallussäure (acide gallique) braun, die Gallusgerbsäure (acide gallotannique) fahlgelb. Doch glaubt der Verf., dass das Reagenz nicht zur Unterscheidung beider Gerbsäuren zu verwenden sei. Auch verhindert die Anwesenheit concentrirter Weinsäure oder Citronensäure das Eintreten der Reaction. Das oben angegebene Reagenz fällt weder Eiweissstoffe, noch die den Gerbstoffen ähnlichen Körper, welche letztere sich in verschiedenen gelben Tönen färben, während die vier eigentlichen Gerbsäuren strohgelbe Niederschläge geben, die in Wasser, in sauren oder basischen Salzlösungen unlöslich sind. Die Reaction ist sehr empfindlich und zeigt noch 0·00001 Gallusgerbsäure an. Sie wird direct unter dem Deckgläschen ausgeführt und tritt sofort auf. Der Niederschlag stellt unter dem Mikroskop eine granulöse, gelbe Masse dar, die die tanninhaltige Zelle erfüllt. *Behrens.*

Leitgeb, H., Ueber Sphärite (Mittheil. d. Botan. Inst. Graz Bd. I, H. 2, 1888, p. 255—360; m. 2 Tfln.).

Verf. bezeichnet als Sphärite alle Gebilde, welche in Form sphäroidaler Körper zur Ausscheidung gelangen, ohne Rücksicht auf die innere Structur. Die 6 Abschnitte dieser letzten Abhandlung des der Wissenschaft so früh entrissenen Forschers gliedern sich folgendermaassen: 1) Historisches und Kritisches. 2) Die Sphärokrystalle des Inulins. 3) Die durch Alkohol bewirkten Ausscheidungsformen des Calciumphosphates in den Geweben von Galtonia candicans Dec. 4) Die Sphärite der cactusartigen Euphorbien und Asclepiadeen. 5) Die künstlichen Sphärite. 6) Uebersicht der Ergebnisse. — Zum Studium der Entstehung und des Wachsthums der Inulinsphärite empfiehlt der Verf., die Abscheidung des Inulins aus seiner wässerigen Lösung im Hängetropfen zu verfolgen. Es ist zweckmässig, grössere Deckgläschen zu

[1]) Er selbst nennt diesen Stoff „tungstate de sodium" und giebt ihm die Formel $TuO_4Na_2\,2H_2O$.

verwenden und selbe den Objectträgern aufgekitteten Glasrahmen aufzulegen. Stellt man auf den Tropfenrand ein, so lässt sich die Entstehung und das Wachsthum der Sphärite auch mit stärkeren Objectiven (Hartnack 7, selbst 8) unmittelbar verfolgen. Geht die Krystallisation in sehr dünnen Flüssigkeitsschichten vor sich, so ist es nicht schwierig, die Sphärite in Form sehr flacher Scheiben zu erhalten, welche gewissermaassen als Kugeldurchschnitte, nicht nur die innere Structur viel deutlicher hervortreten lassen, sondern bis zu einem gewissen Grade auch einen Einblick in das Zustandekommen derselben gewähren. — Die schleimführenden Zellen der verschiedenen Gewebe von Galtonia candicans sind reich an Calciumphosphat, das in Alkoholmaterial in verschiedenen Ausscheidungsformen, so auch in sphäritischer, in den Geweben niedergeschlagen erscheint. Alle diese Ausscheidungsformen enthalten neben Calciumphosphat auch eine organische Verbindung, deren wechselnde Menge, wie der Verf. meint, die Ausscheidungsform bedingt. Für die Sphärite lässt sich diese organische Substanz besonders leicht dann nachweisen, wenn man zur Lösung des phosphorsauren Kalkes verdünnte, wässerige Lösungen von Methylenblau oder Carmin benützt, welche in der restirenden Substanz sehr stark gespeichert werden. Auch das Verhalten der Kugeln beim Glühen zeigt deutlich die Anwesenheit einer organischen Substanz. — Der organische Kern der Sphärite, welche sich im Alkoholmaterial cactusartiger Euphorbien und Asclepiadeen finden, lässt sich ebenfalls durch Tinction mit den oben genannten Farbstofflösungen nachweisen, doch muss man die Färbung an unter Deckglas in Alkohol liegenden Präparaten vornehmen, da bei Verwendung der wässerigen Farbstofflösungen allein, schon vor der Färbung Lösung und Zerfall der Sphärite, und auch der am Aufbaue betheiligten organischen Substanz, stattfindet. Will man den Nachweis dieser durch Verkohlung führen, so ist auch hierbei bei diesem Objecte grössere Vorsicht als bei den Dahliasphäriten und als bei jenen von Galtonia nothwendig, was theilweise in der Natur der organischen Verbindung, theilweise aber in der ungemein feinen Vertheilung derselben innerhalb des porösen Sphäritenkörpers begründet sein mag. Schliesslich wollen wir einiger Methoden gedenken, welche Verf. anwendete, um die Calcophosphatsphärite der Euphorbien in frischen Schnitten am Objectträger hervorzurufen. Es war nach den Vorversuchen des Verf. zweifellos, dass die Sphäritenbildung bei directem Einbringen dünner Schnitte in Alkohol deshalb nicht erfolge, weil die Ausfüllung der in Lösung vorhandenen Stoffe zu schnell vor sich geht. Es musste deshalb eine Methode ersonnen werden, die Concentration des

auf das Präparat einwirkenden Alkohols möglichst langsam zu steigern. Verf. suchte dies zunächst durch Herstellung einer Vorrichtung zu ermöglichen, welche es gestatten würde, den Alkohol durch eine diosmotisch wirkende Membran zu dem Präparate eintreten zu lassen: „Ein auf einem Objectträger aufgekitteter, etwa 3 mm tiefer Rahmen wurde mit Schweinsblase überklebt, und es wurde so eine Kammer geschaffen, in welche zwei nach aufwärts gebogene Röhrchen mündeten, von denen die eine zur Ein- und Nachfüllung des Alkohols diente, die andere das Entweichen der Luft ermöglichte. Der frisch angefertigte Schnitt wurde nun, schwach befeuchtet, auf die als eigentlicher Objectträger dienende Membran gelegt, mit einem Deckgläschen überdeckt und nun die Kammer mit Alkohol gefüllt". Verf. erhielt auf diese Weise einigemal in der That Sphärite in dem Präparat, doch machte sich anderseits der Uebelstand geltend, dass dem Präparat durch die Membran hindurch das Wasser zu rasch entzogen wird und dasselbe daher bald vertrocknet. Die Verwendung einer Kautschukmembran behob zwar diesen Uebelstand, doch ist die Anbringung derselben schwierig und ist selbe auch zu unrein um deutliche Beobachtung zuzulassen. Immerhin glaubt der Verf., dass durch Modificirung dieses angedeuteten Verfahrens gute Resultate erzielbar wären. Ihm selbst gab die Anwendung von mit Alkohol gefüllten Smith'schen Objectträgern, durch welche für einen allmählichen und continuirlichen Zufluss von Alkohol zu dem ursprünglich in Wasser liegenden Präparate gesorgt ist, den gewünschten Erfolg. Ein Uebelstand dieser Methode ist das häufig nothwendige Nachfüllen von Alkohol in die sich allmählich entleerende Kammer. Bei nicht continuirlicher Beobachtung lässt sich dem dadurch abhelfen, dass man die rasche Verdunstung des Alkohols hemmt, indem man die Objectträger in der zwischen den Beobachtungen ablaufenden Zeit in einem mit Alkoholdämpfen erfüllten Raume hält. Für continuirliche Beobachtungen war ein noch einfacheres Verfahren von Erfolg begleitet. Es wurde ein mit dem Präparate beschickter einfacher Objectträger auf ein mit Alkohol gefülltes, sehr flaches Glasgefäss gelegt, und von diesem aus, durch einen unter das Deckglas geschobenen Streifen Saugpapier, eine ununterbrochene Zufuhr von Alkohol zum Präparate herbeigeführt. Eine Nachfüllung von Alkohol wird erst nach 10 bis 12 Stunden nothwendig und ist überhaupt leicht ausführbar. Will man die Sphärite unmittelbar am Schnitte erhalten, so darf dieser sehr wenig mit Wasser befeuchtet sein. Legt man die Schnitte in Wasser, so erfolgt die Bildung der Sphärite am Rande des Deckgläschens. Es diffundiren nämlich in der anfangs sehr verdünnten Einlegeflüssigkeit die Stoffe sehr

rasch aus den Zellen und werden nach den Rändern des Deckgläschens geführt. Die Sphärite erscheinen immer erst nach einigen Stunden, frühestens wurden sie nach zwei, in der Regel nach fünf bis sechs Stunden beobachtet. Die meisten dieser Sphärite erscheinen durchaus structurlos, bei einigen tritt ein anscheinend dichterer Kern hervor. — Dünne, in Alkohol eingelegte Schnitte, in welchen wegen zu rascher Wirkung des Alkohols keine Sphärite, sondern nur feinkörnige Niederschläge vorkommen, lassen sich sehr gut benützen um Entstehung und Wachsthum von Sphäriten zu verfolgen. „Legt man solche Schnitte (Stapelia patula) auf den Objectträger, setzt ihnen, nachdem sie etwas getrocknet, einen Tropfen Wasser auf, bedeckt sie nun mit einem Deckgläschen so, dass dieses nur mit einem Rande dem Objectträger aufliegt und lässt das Präparat nun austrocknen bis nur noch ein schmaler Tropfen Flüssigkeit unter dem Deckgläschen vorhanden ist, so erfolgt in der Regel in dieser viscosen Flüssigkeit die Bildung deutlich doppelbrechender Sphärite". Solche lassen sich auch durch Umkrystallisiren der durch Alkohol in den Geweben niedergeschlagenen erzielen. Im peripherischen Gewebe eingelegter Sprossstücke finden sich die Sphärite bis zu ½ mm Durchmesser, welche man leicht freipräpariren kann. Legt man mehrere solche in einen Hängetropfen, so findet man später am Tropfenrande zahlreiche Sphärite, oft mit concentrischer Schichtung, welche namentlich im polarisirten Lichte neben dem dunkeln Kreuze deutlich hervortritt. An diesen Sphäriten lässt sich sowohl durch Einlegen in die schon oben genannten Färbeflüssigkeiten als durch Glühen derselben sehr wohl der Nachweis führen, dass sich auch an ihrem Aufbaue neben dem Calciumphosphat noch eine organische Substanz betheiligt. *Heinricher.*

Koch, L., Zur Entwicklungsgeschichte der Rhinanthaceen [Rhinanthus minor Ehrh.] (Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. XX, p. 41; S.A. p. 1—37, 1 Tfl.).

Diese interessante Abhandlung bringt unter anderem eine sehr vollständige Entwicklungsgeschichte und Beschreibung des Baues der Rhinanthus-Haustorien. Die schönen Resultate sind vorwiegend der Anwendung der neueren Paraffineinbettungsmethoden zu verdanken, mittels welcher es gelang, das Haustorium sammt Nährwurzel in 80 bis 100 successive Schnitte von 0·015 mm Dicke zu zerlegen. Im Zellinhalte der intra- wie der extramatricalen Theile des Haustoriums kommen kleine körnchen- bis stäbchenförmige Gebilde vor, die gegen Kalilauge, Alkohol, Chloroform, Terpentinöl widerstandsfähig und unlöslich sind, sich mit

Jodkali schwach gelb färben und Anilinfarbstoffe, besonders Gentianaviolett in sich aufspeichern. Verf. hält diese Gebilde für geformte Eiweisskörper, wofür auch der Umstand spricht, dass die Entwicklung und das Verschwinden dieser Körperchen mit bestimmten Entwicklungsphasen der Pflanze oder ihrer Organe zusammenfällt. *Heinricher.*

Hanausek, T. F., Ueber die Samenhautepidermis der Capsicum-Arten (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 239—232; 1 Tfl.).

Verf. emfiehlt zur Demonstration der stofflichen Zusammensetzung der Zellwand die Samenhautepidermiszellen der Capsicum-Arten als sehr geeignete Objecte. Er constatirt, dass die Angabe, es sei über den mächtig verdickten Radialwänden eine „Cuticula" oder eine „cuticularisirte Membran" gespannt, unrichtig ist, dass diese Membran vielmehr aus Cellulose bestehe und nur an der Innenseite eine verholzte Lamelle aufweise. Die verdickten Radialwände und die Innenwände der Zellen bestehen aus verholzter Membran. Phloroglucin- und Chlorzinkjod-Reaction geben deutliche und schöne Bilder. *Heinricher.*

E. Mineralogisch-Geologisches.

Referent: Dr. R. Pöhlmann in Leipzig[1].

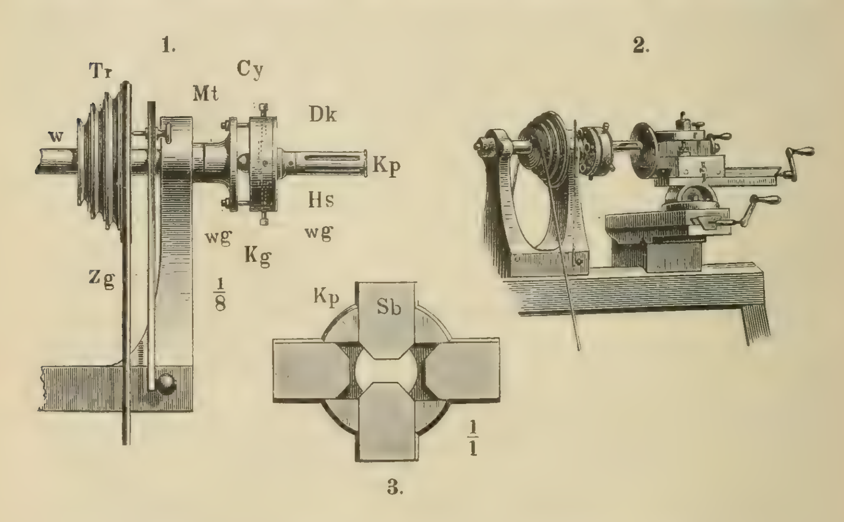
Rauff, H., Ueber eine verbesserte Steinschneidemaschine, sowie über einen von M. Wolz in Bonn construirten damit verbundenen Schleif-Apparat zur Herstellung genau orientirter Krystallplatten (Neues Jahrb. f. Mineral. 1888, Bd. II, p. 230—246; m. 1 Tfl. u. 4 Hlzschn.).

Die Construction dieser Schneidemaschine entspricht im allgemeinen derjenigen einer Drehbank. Von besonderer Wichtigkeit ist an derselben die Supportvorrichtung, welche einen Parallelschraubstock zum Festhalten der zu schneidenden Gesteinsstücke trägt. Letzterer kann durch zwei Schlittenführungen von vorn nach hinten und von rechts nach links (natürlich auch umgekehrt) bewegt werden, auch ist er um eine verticale und um eine horizontale Achse drehbar; auf diese Weise ist es möglich, den eingespannten Stein in einer beliebigen Richtung zu durchschneiden. — Die soeben erwähnte Support- und Einspannvor-

[1]) In Vertretung des Herrn Prof. Dr. A. Wichmann, welcher sich auf einer wissenschaftlichen Expedition in Ostindien befindet. Red.

richtung wurde schon früher in dieser Zeitschrift[1] an einer Abbildung erläutert, und ebenda die Zweckmässigkeit dieser Schneidemaschine hervorgehoben, worauf an dieser Stelle verwiesen werden muss.

Ausser einer Anleitung zum Selbstverfertigen der Schneidscheiben und verschiedenen praktischen Winken beim Gebrauch der Maschine enthält die Abhandlung noch die Beschreibung eines kleinen, von M. Wolz construirten Apparates, welcher sich zweckmässig mit dieser Maschine verbinden lässt; derselbe ermöglicht, Krystallplatten parallel oder senkrecht zu einer natürlichen Fläche oder als gerade Abstumpfung zweier symmetrisch gelegenen Flächen anzuschleifen. Er wird also vorzüglich dazu dienen, Platten parallel der optischen Achsenebene oder senkrecht



zu einer optischen Achse zu erzeugen. — Der Apparat besteht (Figur 1 u. 2) aus einer Centrir- und Justirvorrichtung, einer Schleifscheibe und einem an den Lagerstuhl angesetzten Zeiger (*Zg*), welcher das mit Punkttheilung versehene Triebrad (*Tr*) in den Quadranten zu fixiren gestattet. Der an Stelle des Trägers der Schneidescheibe mittels der Mutter *Mt* auf die Welle aufgeschraubte Centrirkopf hat zwei Justirungen: die eine erlaubt mit Hülfe der vier in den Quadranten liegenden Schrauben *gw* eine Drehung des vorderen Theils und somit der Hülse *Hs* um die Kugel *Kg*; die andere wird durch die vier Schrauben *wg* bewirkt, welche in das hohle Cylinderstück *Cy* hineinragen und hier einen mit dem Deckel *Dk* fest verbundenen Zapfen und somit den Deckel mit der

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 537.

aufgeschraubten Hülse (*Hs*) nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen zu bewegen vermögen. Die Hülse (*Hs*) ist mit vier ca. 5 mm breiten Schlitzen versehen und trägt vorn eine durchbohrte Kapsel (*Kp*, Figur 1 u. 3), in welche sich vier keilförmige Metallstückchen (*Sb*, Figur 3) einschieben lassen. Zwischen diese Schieber wird der Krystall oder die Krystallplatte, welche man bereits vorgeschliffen hat, annähernd orientirt eingeklemmt und mit gutem Siegellack festgekittet.

Soll nun beispielsweise eine Fläche parallel zu einer vorhandenen, natürlichen angeschliffen werden, so wird der Krystall so eingekittet, dass die natürliche Fläche in die Hülse zu liegen kommt; sie ist durch die vier Schlitze sichtbar. Stellt man ein Licht schräg gegenüber, so wird man auf der Krystallfläche ein Spiegelbild dieses Lichtes wahrnehmen können. Man justirt nun so lange, bis das Flammenbild, ohne dass das Auge verrückt wird, bei einer vollen Umdrehung unbeweglich stehen bleibt; alsdann ist die Krystallfläche rechtwinklig zur Drehungsachse, und eine ebenfalls zur Drehungsachse genau senkrecht stehende Schleifscheibe wird auf der Aussenseite der Kapsel eine zur Spiegelfläche parallele Fläche anschleifen. — Soll eine Fläche rechtwinklig zu einer natürlichen, oder soll die gerade Abstumpfungsfläche zweier Krystallflächen angeschliffen werden, so lässt sich mit Hülfe des Flammenbildes auch in diesen Fällen eine genaue Einstellung bewirken.

Ist auf diese Weise der Krystall justirt, so muss auch die Schleifscheibe genau senkrecht zur Drehungsachse (auf dem Support) festgespannt werden, und nachdem dies geschehen, wird die Scheibe mit sehr fein geschlämmtem Smirgel bestrichen und vorsichtig an den in Bewegung gesetzten Krystall herangeführt. Während des Schleifens muss die Scheibe von vorn nach hinten (und umgekehrt) bewegt werden, um ein ungleichmässiges Angreifen derselben zu vermeiden. Das Schleifen ist beendet, wenn die Schliffläche der Schleifplatte überall gleichmässig anliegt; nach dem Schleifen ist die Orientirung noch einmal zu prüfen.

Wells, H. L., Sperrylite, a new mineral (Americ. Journ. of sci., vol. XXXVII, 1889, p. 67—70).

Penfield, S. L., On the crystalline form of sperrylite (ibid., p. 71—73).

Das neue Mineral, welches wohl richtiger Sperrylith zu schreiben ist, wurde auf der Vermillion Goldmine im District Algoma (Canada) entdeckt. Es kommt mit verschiedenen Sulfiden (Eisen-, Kupfer- und Magnetkies) zusammen vor und bleibt nach Entfernung der letzteren mit Königswasser als schwarzes krystallines Pulver zurück, welches bei

der mikroskopischen Untersuchung nur noch durch einzelne durchsichtige Körnchen von Zinnstein verunreinigt ist. — Das spec. Gew. des Minerals beträgt 10·602; seine chemische Zusammensetzung ist $Pt\ As_2$, worin eine geringe Menge Platin und Arsen beziehungsweise durch Rhodium und Antimon vertreten wird. — Obgleich die Kryställchen sehr klein sind und höchstens einen Durchmesser von 0·5 mm erreichen, konnte doch krystallographisch festgestellt werden, dass das Mineral regulär und zwar parallelflächig-hemiedrisch ist. Gewöhnlich zeigen die Kryställchen die Combination: Würfel ($\infty O \infty$), Oktaëder (O) und Pentagondodekaëder $\left(\frac{\infty O2}{2}\right)$; sehr selten tritt daran das Rhombendodekaëder (∞ O) auf. — Zufolge seiner Krystallform und chemischen Zusammensetzung ist der Sperrylith isomorph mit den Mineralien der Eisenkiesgruppe, und auf diese Weise werden durch dieses neue Mineral interessante Beziehungen zwischen den Metallen der Eisengruppe und denen der Plantingruppe hergestellt.

Sauer, A., Ueber Riebeckit, ein neues Glied der Hornblendegruppe, sowie über Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen (Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. Bd. XL, 1888, p. 138—152).

Unter einer Anzahl massiger Gesteine von der Insel Socotra befand sich ein ziemlich grobkörniger, fleischrother Granit, welcher, frei von jeder Art Glimmer, bis 5 mm lange Prismen eines schwarz erscheinenden Minerals enthielt; letzteres erinnerte in seinem Habitus und seiner Vertheilung im Gestein an gewisse granitische Turmalin-Vorkommnisse. Eben dieses Mineral war jedoch charakterisirt durch einen Spaltungswinkel von etwa 124°, durch eine überaus leichte Schmelzbarkeit, durch intensive Natron-Flammenreaction, durch eine geringe, etwa 4° betragende Auslöschungschiefe und endlich durch einen auffällig starken, zwischen hellgelbgrün und dunkelblau liegenden Pleochroismus: alle diese Kennzeichen weisen das Mineral der Hornblendegruppe zu. Durch die chemische Analyse wurde festgestellt, dass ein Eisenoxyd-Eisenoxydul-Natronsilicat vorliegt, welches frei von Thonerde ist. Somit nimmt das Mineral in der Hornblendereihe dieselbe Stellung ein, wie der Aegirin in der Augitreihe, und der Verf. ertheilt demselben den Namen Riebeckit. — Die nähere mikroskopisch-optische Charakteristik dieses Minerals ist folgende. Ausser der schon erwähnten Hornblendespaltbarkeit zeigt sich, dass die Elasticitätsaxe $\mathfrak{a}$ einen Winkel von nicht über 5° mit der Verticalachse c bildet; „ihre Farbe ist dunkelblau; $\mathfrak{b}$ = $\mathfrak{b}$ etwas weniger

tiefblau; fast senkrecht auf c steht c=grün. Achsenwinkel gross. Die Verhältnisse sind somit überraschend ähnlich dem Aegirin bei den Pyroxenen." — Die Grössenverhältnisse des Riebeckits schwanken in ziemlich weiten Grenzen: neben den schon erwähnten, über 4 mm langen Kryställchen geht die Ausbildung bis zur Mikrolithenform herab. Diese kleinsten Nädelchen des Riebeckits vereinigen sich zuweilen zu büschelförmigen Aggregaten und besetzen oft borstenförmig das Ende eines grösseren Krystalls. — Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Riebeckit-Nädelchen in manchen Orthoklasen dieses Granites, und zwar sind dieselben nach den Hauptspaltungsrichtungen des Feldspaths eingewachsen. Sie machen ganz und gar den Eindruck secundärer Bildungen, zumal sie ausschliesslich in den am stärksten verwitterten Feldspäthen anzutreffen sind. Für die grossen Riebeckit-Individuen wird eine andere — und zwar primäre — Entstehung angenommen.

Die starke Umwandlung dieses Granites äussert sich, wie gewöhnlich, in einer beträchtlichen Trübung der Feldspathe, sodass nur noch grössere oder kleinere Kernparthien von frischer, wasserheller Feldspathsubstanz vorhanden sind. Vermöge der geraden Auslöschung von Spaltblättchen || oP wurde die Orthoklasnatur dieses Feldspaths festgestellt; die hohe Auslöschungsschiefe (12°) auf M hat offenbar ihren Grund in einem beträchtlichen Natrongehalt dieses Orthoklases. — Im Verlaufe der Umwandlung dieses Feldspaths stellen sich in der körnelig-trüben Orthoklasmasse — meist vom Rande her — hellere, deutlich doppeltbrechende Parthien ein, welche aus farblosem, äusserst fein verzwillingtem Albit bestehen. Hat der Umbildungsprocess „den ganzen Krystall gleichmässig ergriffen, dann sieht man sehr deutlich, dass die farblosen Mineralparthien den trüben Orthoklas theils in parallelen Streifen, theils in sich verästelnden Bändern oder nach Art eines fein- bis grobmaschigen Gewebes durchziehen und ihre zartstreifige, über den ganzen Feldspathdurchschnitt hin gleich orientirte Viellingsstructur bereits bei schwacher Vergrösserung erkennen lassen, kurz in ihrer Verwachsung mit dem Orthoklas den Anblick eines an Albit recht reichen Perthit gewähren" (p. 147). Die Albitnatur des neugebildeten Minerals wurde sowohl durch die Auslöschungsschiefe auf oP und M, als auch durch die chemische Analyse festgestellt. Neben der Ansiedelung und Ausbildung von nach dem gewöhnlichen Gesetze verzwillingtem Albit stellen sich auch — meist nur untergeordnet — Verwachsungen nach dem Periklingesetz ein, und solche können leicht zu Verwechselungen mit Mikroklin Veranlassung geben. — Verf. hebt noch hervor, dass der Nachweis von der secundären Entstehung des

Albites in den Orthoklasen dieses Granites als unbedingt sicher angesehen werden muss.

Beyer, O., Der Basalt des Grossdehsaër Berges und seine Einschlüsse, sowie ähnliche Vorkommnisse aus der Oberlausitz. (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1888, p. 1—51; m. 1 Tfl.)

Der Grossdehsaër Berg, in zwei Kuppen (Bubenik und Horka) endigend, ist eine der zahlreichen kleineren Basalterhebungen der Oberlausitz; sein Untergrund besteht aus Granit, von welch letzterem bei der Basalteruption Bruchstücke in das jüngere Eruptivgestein eingehüllt wurden. — Der Granit erscheint makroskopisch als ein grobkörniges Gemenge von Feldspath, Quarz und dunklem Glimmer (Biotit). Zufolge der mikroskopischen Untersuchung besteht der feldspathige Gemengtheil aus vorherrschendem Orthoklas, ferner Plagioklas (Oligoklas) und untergeordnetem Mikroklin; dem Biotit gesellt sich Muscovit hinzu. Accessorisch treten Magnetit, Eisenkies und Zirkon auf. — Das basaltische Gestein vom Bubenik, welches oft eine schöne Säulenabsonderung erkennen lässt, ist in frischem Zustand von dunkelgrauschwarzer Farbe und besitzt sehr dichtes Gefüge mit porphyrisch eingestreuten, grün gefärbten Olivinkörnern. Als Gemengtheile ergeben sich Augit, Nephelin, Magnetit, Feldspath und Olivin: das Gestein gehört somit — ebenso wie dasjenige von der Horka — den Nephelinbasaniten an.

Die granitischen Einschlüsse sind in dem basaltischen Gestein (besonders des Bubenik) reichlich vorhanden und ziemlich gleichmässig vertheilt, nur nach dem Gipfel zu scheinen sie an Menge zuzunehmen. Ihre Grösse schwankt ausserordentlich: von 40 cm bis wenige mm Durchmesser. Dieselben werden in zwei Gruppen eingetheilt, in Einschlüsse mit deutlich porphyrischer Structur und in Einschlüsse von glasig-homogener Structur. Zu der ersten Abtheilung gehören in der Regel die grösseren, zu der zweiten die meisten kleineren und alle kleinsten Einschlüsse; es ist also der Habitus derselben abhängig von der Grösse und wohl auch von der verschieden starken kaustischen Veränderung der eingehüllten Fragmente. — Glimmer ist in keinem der Einschlüsse anzutreffen.

Die mikroskopische Untersuchung der granitischen Einschlüsse lässt viele, recht bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten erkennen. In allen Einschlüssen zeigt sich als Grundsubstanz eine glasige Schmelzmasse, farblos bis dunkel sepiabraun; in ihr liegen isolirte Quarzkörner, Feldspathe und verschiedene Neubildungen. Stets erscheint die Schmelz-

masse in der Nähe dieser Einschlüsse recht dunkel gefärbt und durch zahllose Trichite und Belonite, welche sich oft zu wunderlichen Gebilden zusammenschaaren, entglast; vielfach ist auch eine überaus schöne Mikrofluctuationsstructur wahrzunehmen. — Die meist wasserhellen Quarzkörner (des Granites) sind infolge der Hitzwirkung regellos zersprungen, die Schmelzmasse ist auf den Klüften eingedrungen und hat innen und aussen lösend gewirkt, sodass die Quarze zuweilen nur noch als Skelette im Magma anzutreffen sind. An die Stelle der zahllosen Flüssigkeitseinschlüsse des Quarzes sind leere Poren getreten, (secundäre) Glaseinschlüsse sind allgemein verbreitet, und die letzteren besitzen die verschiedenartigsten Gestalten. Hervorzuheben ist noch, dass die abgeschmolzenen Quarze von radiär gestellten Augitsäulchen kranzartig umschlossen werden. — An den Feldspathen lässt sich ebenfalls die kaustische Veränderung deutlich wahrnehmen. Neben Einschlüssen der Schmelzmasse zeigen sich im Innern der Feldspathdurchschnitte oft wolkige Massen von bläulicher Farbe, welche sich bei starker Vergrösserung als Aggregate kleinster Spinelloktaëderchen auflösen. Andere, von dunkeln Schmelzhöfen umgebene Individuen zeigen infolge der Hitzwirkung ein bienenwabenartiges Gefüge, dem Facettenauge eines Insects vergleichbar; letztere Erscheinung ist wohl auf ein Zerbersten des Feldspaths nach den beiden Spaltflächen P und M und maschenartiges Eindringen von Schmelzmasse zurückzuführen. Als Neubildungen im Magma der granitischen Einschlüsse sind zunächst solche von Feldspath erwähnenswerth, theils als Weiterbildungen ursprünglicher Feldspathkrystalle, theils als selbstständige Mikrolithe in der Schmelzmasse. Des Spinells wurde schon gedacht: die bläulichen, grünen oder rothbraunen Oktaëderchen sind gruppenweise der Schmelzmasse einverleibt. Daneben tritt auch Magneteisen auf, und mit letzterem vergesellschaftet finden sich Aggregate von Rutil. — Höchst interessant ist in den Einschlüssen von schlackig-blasigem Gefüge das Auftreten eines (neuen) Minerals, welches in Gestalt weisser Kügelchen die kleineren Blasenräume erfüllt oder in Form einer weissen Kruste die Wände der grösseren überkleidet. Bei der mikroskopischen Untersuchung gewahrt man kleine Kryställchen von hexagonalem Habitus, anscheinend der (hexagonalen) Combination $\infty P . oP$ oder $\infty P . mP . oP$ angehörend. Die Kryställchen sind wasserhell, selten schwach grünlich gefärbt, zeigen sehr schwache Polarisationsfarben, basische Spaltbarkeit, besitzen die Härte 4·5 und das spec. Gew. 2·162. Die chemische Untersuchung ergiebt ein Kalium - Calcium - Aluminiumsilicat mit 10·48 Procent Wasser. In Salzsäure und Schwefelsäure ist das Mineral sehr

wenig löslich. Seine chemische Zusammensetzung und die Art und Weise seines Auftretens lassen zunächst ein neues Glied der Zeolithgruppe vermuthen, doch ist hiermit die Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure nicht gut vereinbar. — In den Einschlüssen von glasiger Beschaffenheit erkennt man mikroskopisch in der verschieden gefärbten Schmelzmasse nur noch hin und wieder ein Fragment von Orthoklas, desgleichen ein solches von Quarz und vereinzelt ein Zirkonkryställchen. Zahllose Entglasungsproducte und Schwärme von blauen Spinelloktaëderchen finden sich in der Schmelzmasse.

Eigenthümlich sind die Contacterscheinungen an den Einschlüssen und am Basalt; alle grösseren Einschlüsse besitzen einen verschieden gefärbten, leicht abbröckelnden, homogenen Schmelzüberzug, aber auch der Basalt zeigt sich in unmittelbarer Nähe der Einschlüsse dunkler gefärbt. Die eigentliche Contactgrenze zwischen Einschlüssen und Basalt zeichnet sich durch zahllose, neu gebildete Augitkryställchen aus, welche die wunderlichsten Wachsthumsformen erkennen lassen. In der Contactzone des Basaltes sind die (basaltischen) Olivine vielfach zersprungen und von den sauren Schmelzlösungen corrodirt; sie werden umgeben von dunkelbrauner Glasmasse und Augitkränzen. In demselben Contacthof finden sich noch von Glaseinschlüssen, Augitmikrolithen, Magnetit und Gasporen erfüllte farblose Durchschnitte, welche oft Zwillingsstreifung erkennen lassen und welche als neugebildeter Plagioklas gedeutet werden müssen. — Zum Schluss werden granitische Einschlüsse von Basalten der Oberlausitz beschrieben und besonders diejenigen vom Gutberg bei Ebersbach, vom Wacheberg bei Oberfriedersdorf und vom Wacheberg bei Taubenheim eingehender besprochen.

Doelter, C., Ueber Glimmerbildung durch Zusammenschmelzen verschiedener Silicate mit Fluormetallen, sowie über einige weitere Silicatsynthesen (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1888, p. 67—88).

Vor kurzem ist es Hautefeuille und v. Chrustschoff gelungen, Biotit synthetisch darzustellen. Durch Umschmelzung von Hornblende mit Fluoriden gelangte Verf. zu dem Resultat, dass sich auf diese Weise sehr leicht Glimmer bilde; in der oben bezeichneten Abhandlung wird dieser Gegenstand weiter verfolgt. Besondere Schwierigkeiten bereitete bei der Glimmerdarstellung einestheils die Regulirung der Temperatur, da bei der Glimmerbildung die Hitze nicht zu hoch gesteigert werden darf,

anderntheils die Untersuchung der erhaltenen Producte, wobei man lediglich auf die optisch-mikroskopische Charakteristik angewiesen ist.

Zum Behufe der Glimmerdarstellung wurden der Hauptsache nach drei Reihen von Versuchen angestellt, indem verschiedene Fluoride (Fluornatrium, Fluormagnesium u. a.) zusammengeschmolzen wurden: erstens mit verschiedenen Arten von Hornblende (gemeine Hornblende, Pargasit, Glaukophan, Strahlstein), zweitens mit Granat (Almandin, Pyrop) — hieran schliesst sich die Synthese verschiedener Glimmerarten —, drittens mit Andalusit. Den Schluss der Arbeit bildet die Umschmelzung von Vesuvian und die Synthese von Wollastonit. — Da es nicht möglich ist, an dieser Stelle die grosse Menge der bei den Versuchen sich ergebenden wichtigen Einzelheiten anzuführen, so finden sich im Nachfolgenden nur die hauptsächlichsten Resultate verzeichnet; bezüglich der Details muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Durch Umschmelzen von thonerdehaltiger Hornblende oder -Augit in Fluornatrium und Fluormagnesium erhält man Magnesiaglimmer (Meroxen); thonerdefreie Hornblenden oder Augite ergeben bei demselben Versuch Augit oder Olivin. Aus eisenärmeren thonerdeführenden Augiten entstehen phlogopitähnliche Glimmer, aus Glaukophan erhält man einen natronreichen Magnesiaglimmer. Magnesiahaltiger Granat ergiebt, mit Fluorkalium geschmolzen, einen eisenarmen, Meroxen-ähnlichen Glimmer. Andalusit liefert mit Fluorkalium, Fluoraluminium und Fluorsilicium sehr schönen lichten Muscovit, bei Zusatz von Lithium und Eisen einen Zinnwaldit-ähnlichen Glimmer. Vesuvian zerfällt beim Schmelzen hauptsächlich in ein Skapolith-ähnliches Mineral, selten bildet sich Glimmer. Wollastonit erhält man durch Zusammenschmelzen von Calciumsilicat mit Fluorcalcium und Fluornatrium. Am leichtesten gelingt die Bildung von Magnesia-Eisenglimmer, am schwersten die von lithionhaltigen Glimmern. Alle Glimmer werden, wenn man die Hitze bis zur Weissgluth steigert, ganz oder theilweise zerstört und liefern alsdann, je nach der chemischen Zusammensetzung der Schmelze, Olivin-, Augit- oder Skapolith-, zum Theil auch Nephelin-artige Mineralien.

Schneider, K., Umwandlung des Titanits in Perowskit (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. I, p. 99).

In einem phonolithischen Gestein von Klein-Priesen in Böhmen wurde mikroskopisch die Umwandlung des Titanits in Perowskit beobachtet, indem die spitzrhombischen Durchschnitte des ersteren von Calcit und den gelblich-bräunlichen, regulären Kryställchen des Perowskits (theilweise als Oktaëder, theilweise als Würfel ausgebildet) erfüllt

waren; letztere befanden sich vorzugsweise auf der Innenseite der Umrisslinien für die ehemaligen Titanitdurchschnitte und bekundeten dadurch unzweifelhaft ihre Entstehung aus der Titanitsubstanz. — Auch chemisch und optisch konnte die Perowskitnatur dieser Kryställchen nachgewiesen werden.

Lemberg, J., Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XL, 1888, p. 357—359).

Schon früher wurde vom Verf. eine Methode in Vorschlag gebracht, nach welcher die genannten drei Mineralien durch folgeweise Behandlung mit Eisenchlorid und Schwefelammonium erkannt werden können, indem der Calcit durch abgelagertes Schwefeleisen schwarz, der Dolomit und Brucit dagegen hellgrün gefärbt werden[1]. Diese Schwarzfärbung des Calcits ist bei Gegenwart anderer schwarzer oder durch die genannten Reagentien sich schwarz färbender Stoffe zur Unterscheidung dieses Minerals wenig geeignet. — Die neue Reaction gründet sich darauf, dass aus Aluminiumsalzlösungen durch Calcit rasch Thonerdehydrat abgeschieden wird, während Dolomit sehr viel langsamer darauf einwirkt; ferner, dass die abgeschiedene Thonerde bei Gegenwart gewisser organischer Farbstoffe sich mit denselben zu einem in Wasser unlöslichen Product, einem sogenannten Lack verbindet.

Zu den Versuchen wurde folgende Lösung hergestellt. 4 Th. trockenes Chloraluminium (Al_2Cl_6) wurden in 60 Th. Wasser gelöst, 6 Th. Blauholz (Haematoxylon campechianum) zugegeben und dann 25 Minuten lang unter Umrühren und Ersatz des verdampften Wassers gekocht; die tiefviolette Lösung wurde filtrirt. — Gröblich gepulverter isländischer Doppelspath oder carrarischer Marmor 5 bis 10 Minuten lang mit obiger Lösung behandelt und dann die Lösung durch Wasser vorsichtig abgespült, erschien durch oberflächlich abgelagerte Hämatoxylin-Thonerde violett gefärbt; durchsichtiger Dolomit von Traversella war nach 10 Minuten fast unverändert geblieben, nach 20 Minuten waren spärliche, kleine, blassblaue Stellen an den Dolomitkörnchen wahrnehmbar. Das Pulver von leicht zerreiblichem, Calcitkörnchen führenden Dolomit aus dem Fichtelgebirge wurde 5 bis 10 Minuten lang mit der Lösung behandelt: die Calcitkörnchen waren violett gefärbt, die Dolomitkörner dagegen farblos geblieben. Wurde aus diesem

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XXXIX, 1887, p. 489; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 543.

Dolomitsand durch verdünnte Salzsäure der Calcit entfernt, so erschienen die Körner nach 10 Minuten langer Behandlung mit der Blauholzlösung im durchfallenden Licht sämmtlich farblos, im auffallenden Licht waren an manchen Körnern spärliche, blass-blaue Stellen wahrnehmbar.

Die eben beschriebene Methode erscheint deshalb handlicher als die früher angegebene, weil aus der Chloraluminiumlösung die Thonerde langsamer gefällt wird als das Eisenhydroxyd aus der Eisenchloridlösung. Die zweckmässigste Einwirkungsdauer der Blauholzlösung ermittelt man am besten durch Versuche: man kann, falls nach etwa 5 Minuten die Färbung sich als ungenügend erweist, die Farbstofflösung von neuem einwirken lassen. Nach obigem Verfahren kann man Calcit neben Dolomit in Dünschliffen sehr gut unterscheiden, wenn das Gestein nicht zu feinkörnig ist, auch lassen sich viel bessere Trockenpräparate erhalten als früher. — Wird Brucit 10 Minuten lang mit der Farbstofflösung behandelt, so erscheint er sehr wenig verändert, sodass in Predazzit-Dünnschliffen der Calcit durch diese Reaction deutlich sichtbar wird.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Bizzozero, G., et **Firquet**, Ch., Manuel de microscopie clinique. 3. éd. Bruxelles (Manceaux). Fasc. 2.

Bower, F. O., A course of practical introduction in botany. Pt. I. 2. ed. London 1888. 8⁰.

Fabre-Domergue. Premiers principes du microscope et de la technique microscopique. Paris (Asselin et Houzeau) 1888. 16⁰. Fr. 4.

Landois, L., Lehrbuch der Physiologie des Menschen, einschliesslich der Histologie und mikroskopischen Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medicin. 6. Aufl. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1888. 1064 pp. 8⁰.

Primavera, G., Manuale di chimica e microscopia applicata alla clinica civile corredato di un grande atlante [Handbuch der Chemie und Mikroskopie zum Gebrauch in der Poliklinik, nebst grossem Atlas]. Napoli (Jovene) 1888. 518 pp. 8⁰.

Ranvier, L., Technisches Lehrbuch der Histologie. Uebersetzt von W. Nicati und H. von Wyss. Leipzig (Vogel) 1888. 1026 pp. 8⁰. 24 M.

Solá, E. G., Tratado elemental de histología é histoquimía normales [Grundriss der normalen Histologie und Histochemie]. Barcelona (Espara) 1888. 430 pp. 8⁰.

Stöhr, P., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluss der mikroskopischen Technik. 2. Aufl. Jena (Fischer) 1889 m. 209 Figg. 7 M.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Ahrens' new erecting microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1020).

Klein's excursion microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1020; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 196).

Pritchard's microscope with „continental“ fine adjustment (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1022).

b. Objectiv.

d'Agen, E., Initial magnifying power of microscope objectives (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888 p. 178).

van Heurck, H., Les apochromatiques jugés en Amérique (Journ. de Microgr., t. XII, 1888, no. 14 p. 439).

Schulze, A., The new apochromatic micro-objectives and compensating oculars of Dr. Carl Zeiss (Proceed. and Transact. Nat. Hist. Soc. of Glasgow vol. II 1888, p. 154).

Zacharias, O., Ueber die neuen (apochromatischen) Objective von Zeiss (Biol. Centralbl. Bd. VIII, 1888, No. 19 p. 604).

Defective objectives and the binocular microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1025).

c. Stativ.

Dixon, H. G., Sub-stage condensers (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 199).

Griffith's fine-adjustment (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1022).

(Mayall, J.), Necessity for a sub-stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1024; cfr. Journ. Soc. of Arts vol. XXXVI, 1888, p. 1169).

Sub-stage condensers (The Microscope vol. VIII, 1888, p. 312).

d. Beleuchtungsapparate.

Drosten, R., Description d'une nouvelle lampe microscopique (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIV, 1888, no. 10 p. 171; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 477).

Kochs, W., Eine neue Beleuchtungsmethode mittels eigenthümlich geformter Glaskörper (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, 1888, H. 4 p. 683).

Kochs' and Max Wolz's reflector (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1025; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 477).

e. Mikrometer.

Boys, V., The radio-micrometer (Proceed. R. Soc. London vol. XLIV, p. 96).

(Engelmann, Th. W.), Das Mikrospectrometer (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. IX, 1889, H. 1 p. 30; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 289).

Engelmann, Th. W., Le microspectromèter (Arch. de la Soc. Holl. des Sc. t. XXIII, 1 p. 82).

f. Spectralapparate.

Krutitzky, Bemerkungen über das Mikrospectroskop (Scripta Hort. Univers. Imp. St. Petersburg t. II fasc. 2).

g. Camera lucida.

Gariel, Chambre claire du microscope (Progrès méd. 2e. sér. t. VIII, 1888, no. 51).

(Thoma, R.), Ueber eine neue Camera lucida (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. IX, 1888, H. 1 p. 32; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 297).

---

h. Varia.

Czapski, S., Ueber Hasselberg's Methode, die Brennweite eines Linsensystems für verschiedene Strahlen mit grosser Genauigkeit zu bestimmen (Zeitschr. für Instrumentenk. Bd. IX, 1889, No. 1 p. 17).

Füchtbauer, G., Einige Eigenschaften der optischen Linse in Bezug auf Centralstrahlen. Nürnberg (Ballhorn) 1888. gr. 8° m. 2 Tfln. M. —·90.

Hasselberg, B., Ueber eine Methode, die Brennweite eines Linsensystems für verschiedene Strahlen mit grosser Genauigkeit zu bestimmen (Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg t. XXXII, 1888, p. 412).

Latham, V. A., The microscope and how to use it (Journ. of Microsc. vol. I, 1888, p. 249).

Mayall, J., The modern microscope (Journ. of the Soc. of Arts vol. XXXVI. 1888, p. 1149, 1164).

Nelson, E. M., A simple correction for curvature of image (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 259).

Royston-Pigott, G. W., Microscopical advances 39. 40. (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 209, 249).

W., Die wissenschaftlichen Instrumente auf der Internationalen Ausstellung in Brüssel (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. VIII, 1888, No. 11 p. 394).

W., Die wissenschaftlichen Instrumente und Apparate auf der diesjährigen Naturforscher-Versammlung zu Köln (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. VIII, 1888, No. 12 p. 430).

Amphipleura pellucida (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 117, 138, 159, 178, 199, 216, 260).

Neue optische Gläser des glastechnischen Laboratoriums von Schott & Gen. in Jena (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. VIII, 1888, No. 11 p. 392).

3. Mikrophotographie.

van Duyse, La microphotographie à l'Institut Anatomique de l'Université de Gand (Ann. et Bull. Soc. méd. de Gand 1888 no. 8).

Egbert, S., An appliance for making photo-micrographs with the microscope in the upright position (The Microscope vol. VIII, 1888, p. 310).

Marktanner-Turneretscher, G., Appareil à microphotographies instantanées (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, 1889, p. 4).

(Neuhauss, R.), Adaption of the ordinary eye piece for photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1032; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 328).

Parker, M. G., Photomicrography the best means of illustrating and teaching anatomy and pathology (Transact. Intern. Med. Congr. IX Washington pt. III p. 432).

(**Stenglein**, M.), Illumination of objects in photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6, p. 1033; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. III, 1888, p. 511; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 356).

Zettnow, E., Etwas über Mikrophotographie und das Kupfer-Chromfilter (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 55).

Griffith's photomicrographic camera (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1031).

Jeserich's focusing arrangement (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1031).

Jeserich's photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1029).

Some photomicrographic apparatus (Scientific News vol. II, 1888, p. 361, 378, 402).

Stenglein's coarse and fine focusing arrangements (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1032; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. III, 1888, p. 442; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 495).

Zirconium light for photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1033; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 225).

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

Gasperini, Presentazione di un termostato per lo studio degli effetti della luce sui micromiceti [Demonstration eines Thermostaten zum Studium des Einflusses des Lichtes auf dieMikromyceten] (Atti della Soc. Tosc. di Scienze Nat. vol. VI, 1888, p. 136).

Sacharoff, N., Thermostat mit elektromagnetischem Regulator (Protokoll d. Kaiserl. Kaukas. med. Gesellsch. 16. Sept. 1888 p. 111 [Russisch]; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 49).

(**Schönland**, S.), Modification of Pagan's growing slide (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1028; cfr. Ann. of Bot. vol. II, 1888, p. 227; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 51).

(**Sehrwald**, E.), Einfache Vorrichtung, die Temperatur im Paraffinschmelzofen constant zu halten (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. VIII, No. 12 p. 436; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 331).

Cathcart's improved microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1047).

Garbini's closed waterbath (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1058; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 166).

Minot's automatic microtome (Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 262 p. 945; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 473).

Nuttall's warm chamber (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1027; cfr. Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 353).

b. Präparationsmethoden.

Benedikt und **Ulzer**, Zur Kenntniss des Schellacks 2 (Sitzber. d. k. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCVII, 1888, Math.-natw. Cl. p. 553).

Bovier-Lapierre, E., D'un nouveau mode de dissociation et de montage des éléments anatomiques (Compt. rend. hebd. Soc. de Biol. 8e. sér. t. V, 1888, no. 37).

Freeborn, G. C., Notes on histological technique (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 12 p. 231).

(**Garbini, A.**), Mounting of specimens to be examined with homogeneous-immersion lenses (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1057; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 171).

Goldmann, E. E., Ueber die morphologischen Veränderungen aseptisch aufbewahrter Gewebsstücke und deren Beziehung zur Coagulationsnekrose (Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1888, No. 23 p. 889).

Heidenhain, L., Aufbewahrung frischer anatomischer Präparate in Chloroformwasser (Dtsche. med. Wochenschr. Bd. XIV, 1888, No. 24 p. 488).

(**Kükenthal. W.**), Cleaning the intestine of many animals of sand (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1044; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 71).

Lamb, D. S., Notes on the technique of frozen anatomical sections (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 11 p. 205).

Manton, W. P., Rudiments of practical embryology (The Microscope vol. VIII, 1888, p. 278).

(**Marsson, Th.**), Preparing styrax balsam (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1057; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p 346).

(**Nikiforow, M.**), Notices of microscopical methods (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 11 p. 200; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 337).

(**Nikiforow, M.**), Simple method for fixing cover-glass preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1047; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 340).

Prudden, T. M, A new preserving fluid (Med. News vol. LIII, 1888, p. 183).

Roule, L., Killing contractile animals in a state of extension (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1044; cfr. Arch. de Zool. Expér. et Gén. t. VI, 1888, p. V).

Rousselet, C., On some methods of collecting and keeping pond-life for the microscope (Transact. of the Middlesex Nat. Hist. and Sci. Soc. 1888, p. 64).

Smiley, Ch. W., Rinnnbock's slide of arranged Diatoms, Chirodota wheels, Synapta plates, Synapta anchors, etc. (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 11 p. 199).

Stokes, A. C., Microscopical work for amateurs (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 12 p. 219).

Zühlke, H., Ueber die Gewebsveränderungen der in Salzlaken conservirten Präparate. Greifswald. Inaug.-Diss. 1888. 44 pp. 8°.

Thin sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1048; cfr. The Microscope vol. VIII, 1888, p. 452).

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

Achard, C., Sur l'emploi de la teinture d'orcanette dans la technique histologique (Arch. de Physiol. t. IX, 1887, p. 164).

Buzzi, Keratohyalin und Eleidin (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 1 p. 1; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 2 p. 49).

Chabry, L., Procédés pour injecter un liquide à l'intérieur des cellules vivantes (Compt. rend. hebd. Soc. Biol. 8e sér. t. V, 1888, no. 30).

(**Gage, S. H.**), Starch injection-mass (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1056; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 195).

(**Garbini, A.**), Modification of Garbini's double stain with anilin-blue and safranin (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1054; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 170).

(**Griesbach, H.**), Theory of microscopical staining (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1056; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 314).

Knecht, Ed., Zur Kenntniss der chemischen Vorgänge, welche beim Färben von Wolle und Seide mit den basischen Theerfarben stattfinden (Ber. d. Dtsch. Chem. Gesellsch. Bd. XXLI, 1888, No. 7 p. 1556; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 58).

Knecht, Ed., Zur Theorie des Färbens (Ber. d. Dtsch. Chem. Gesellsch. Bd. XXLI, 1888, No. 14 p. 2804; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 58).

Kossinski, A., Ueber Färbungsunterschiede ruhender und sich theilender Kerne in Krebsen, Adenomen und Sarkomen (Wratsch 1888 no. 4—6 [Russisch]; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 60.)

Léon, N., Un colorant histologique (Zool. Anz. Bd. XI, 1888, No. 592 p. 624).

(**Nikiforow, N.**), Nuclear carmine stain (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1050; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 337).

Sébileau, P., La masse de Teichmann [procédé d'injection des vaissaux] (Gaz. méd. de Paris 7e sér. t. V, 1888, p. 482).

(**de Souza, A.**), Pyridin in histological technique (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1054; cfr. Comptes rend. de la Soc. de Biol. t. IV, 1887, p. 622, diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 65, 106).

(**Wurster, C.**), Congored as a reagent for free acid (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1055; cfr. Centralbl. f. Physiol. 1887, p. 240, diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 228).

Méthode de triple coloration de Baumgarten (Journ. de Microgr. t. XII, 1888, no. 13, p. 415).

5. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

Biedermann, W., Zur Kenntniss der Nerven und Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Wirbellosen (Sitzber. d. k. Acad. d. Wiss. Wien. Math.-natw. Cl. Bd. XCVI, 1888, Abth. 3 p. 8; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 65).

Collin, A., Criodrilus lacuum Hoffm. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 471; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 63).

(Fewkes, J. W.), Preparation of embryos of Asterias (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1045; cfr. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. Cambridge U.S. vol. XVII, 1888, p. 3).

Fiedler, R., Ueber Ei- und Samenbildung von Spongilla fluviatilis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 1, 1888, p. 85; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1045; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 62).

Friedländer B., Beiträge zur Kenntniss des Centralnervensystems von Lumbricus (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 1, 1888, p. 47; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 64).

Gabazzi, R., Des éléments nerveux des muscles de fermeture ou adducteurs des bivalves (Arch. Ital. de Biol. t. X, 1888, p. 388; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 70).

Henking, H., Die ersten Entwicklungsvorgänge im Fliegenei und freie Kernbildung (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 289; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 69).

Kennel, J., Untersuchungen an neuen Turbellarien (Zool. Jahrb., Anat. Abth. Bd. III, H. 3, 1888, p. 447; cfr. diese Zeitschr, Bd, VI, 1889. p. 64).

Kultschitzky, N., Ueber die Eireifung und die Befruchtungsvorgänge bei Ascaris marginata (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII., p. 671; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 64).

Morgan, T. H., Experiments with chitin solvents (Amer. Monthly. Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 12 p. 234; cfr. Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, p. 857; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 69).

Parker, G. H., The eyes of scorpions (Amer. Naturalist. vol. XXII, 1888, no. 262 p. 947; cfr. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. vol. XIII, 1887, no. 6 p. 174).

vom Rath, O., Ueber die Hautsinnesorgane der Insecten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 413; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 68).

Rhumbler, L., Die verschiedenen Cystenbildungen und die Entwicklungsgeschichte der holotrichen Infusoriengattung Colpoda (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 549; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 50).

Verworn, M., Biologische Protisten-Studien (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 455; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 62).

Zelinka, C., Studien über Räderthiere II (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 3, 1888, p. 353; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 63).

---

b. Vertebraten.

Bellonci, J., Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus bei den Vertebraten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 1, 1888, p. 1; cfr. Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 263 p. 1040; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 78).

Böhm, A. A., Ueber Reifung und Befruchtung des Eies von Petromyzon Planeri (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 613; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 71).

Bokorny, Th., Ein chemischer Unterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma (Jahresber. d. Naturw. Ver. d. Rheinpfalz 1888 [XLIII—XLVI] p. 143).

Bornstein, K., Einiges über die Zusammensetzung des Blutes in verschiedenen Gefässprovinzen. Breslau (Köhler) 1888. 36 pp. 8°.

Cattaneo, A., Organes nerveux terminaux musculo-tendineux, leurs conditions normales et leur manière de se comporter après la section des racines nerveuses et des nerfs spinaux (Arch. Ital. de Biol. t. X, 1888, p. 337; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 81).

(Ferria, L.), Staining of elastic fibres with chromic acid and safranin (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1053; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 341).

Greppin, L., Beitrag zur Golgi'schen Färbungsmethode der nervösen Centralorgane (Arch. f. Psychiatrie Bd. XX, H. 1, p 222).

Gutman, G., Ueber die Lymphbahnen der Cornea (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 593; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 77).

(Hamilton, D. J.), Combining Weigert's haematoxylin-copper stain for nervefibre with the use of the freezing microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1057; cfr. Journ. of Anat. u. Physiol. vol. XXI, 1887, p. 444).

Hoffmann, E. F., Ueber den Zusammenhang der Nerven mit Bindegewebskörperchen und mit Stomata des Peritoneums, nebst einigen Bemerkungen über das Verhalten der Nerven in dem letzteren (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, Math.-natw. Cl. Abth. 3 p. 212; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 81).

Jelgersma, De nieuwere methoden van mikroskopisch onderzoek voor het centrale zenouwstelsel [Die neueren Methoden der mikroskopischen Untersuchung des Centralnervensystems] (Psychiatr. Bladen Bd. V, 1888, p. 133, 216).

Klemensiewicz, Die Wirkung der Blutung auf das mikroskopische Bild des Kreislaufes (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Math.-natw. Cl. Bd. XCVI, 1888, p. 51).

(v. Lenhossék, M.), The use of celloidin in making demonstration-preparations of the brain (Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 261 p. 858; cfr. Anat. Anz. Bd. II, 1887, p. 77).

Löwit, M., Beiträge zur Lehre von der Leukämie. II. Mittheilung. Die Beschaffenheit der Leukocyten bei der Leukämie (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, 1888, Math.-natw. Cl. Abth. 3 p. 227; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 76).

Löwit, M., Die Umwandlung der Erythroblasten in rothe Blutkörperchen. Ein Beitrag zur Lehre von der Blutbildung und der Anämie (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, Abth. 3 p. 129; cfr. diese Zeitsch. Bd. VI, 1889, p. 74).

Lukjanow, S. M., Ueber eine eigenthümliche Kolbenform des Kernkörperchens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 474; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 73).

Lungwitz, Beitrag zur Verknöcherung der Hufknorpel beim Pferde (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIV, H. 1. 2 p. 21; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 73).

(Martinotti, G.), Absorption of anilin pigments by living animal cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1055; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 305).

Mosso, A., Applications du vert de méthyle pour connaître la réaction chimique et la mort des cellules (Arch. Ital. de Biol. t. X, 1888, fasc. 1 p. 29).

(Mosso, A.), Methods of examining blood corpuscles (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1040; cfr. Arch. Ital. de Biol. t. X, 1888, p. 40).

(Mosso, A.), Methyl-green for observing the chemical reaction and death of cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1049; cfr. Arch. Ital. de Biol. t. X, 1888, p. 29).

(Nikiforow, N.), Safranin as a stain for the central nervous system (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1051; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 338).

(Obersteiner, H.), Methods for investigating the structure of the central nervous organs in health and disease (Journ. R. Microsc Soc. 1888 pt. 6 p. 1041; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 203).

(Petrone, L.). Methods for examining the structure of the cerebrospinal nerves (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1042; cfr. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. V, 1888; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 524).

Piersol, G. A., Ueber die Entwicklung der embryonalen Schlundspalten und ihre Derivate bei Säugethieren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, H. 2 1888, p. 155; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 74).

Platner, G., Kern und Protoplasma. Habilitationsschr. Breslau (Köhler) 1888. 31 pp. 8⁰.

Redfern, J. J., The Pal-Exner method of staining sections of the central nervous system (Brit. Med. Journ. 1888 p. 642).

(Resegotti, L., and Martinotti, G.), Staining karyokinetic figures (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1050; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888. p. 320).

(Sahli, H.), Double-staining of the central nervous system (Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 263 p. 1040; cfr. diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 1).

Schaffer, J., Die Verknöcherung des Unterkiefers und die Metaplasiefrage (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 266; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 73).

Schwartz, A., Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoplasma. Jena (Fischer) 1888. 8⁰. 1·50 M.

Török, L., Die Theilung der rothen Blutzellen bei Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, p. 603; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 71).

Ungar, E., Zum Nachweis der Spermatozoën in angetrocknetem Sperma (Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. N. F. Bd. XLVI H. 2; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 78).

(Weil, L. A.), Making preparations of bone and teeth and retaining their soft parts (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1042; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 200).

Whitman, C. O., The eggs of Amphibia (Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 261 p. 857; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 71).

(Woodhead, G. S.), Preparing large sections of lung (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 b. 1043; cfr. The Microscope vol. VIII, 1888, p. 272).

Dry preparations of the brain (Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 261 p. 859).

Preserving blood-corpuscles for microscopical examination (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1041; cfr. Journ. of Anat. and Physiol. vol. XXII, 1888, p. 497).

Vital infusion of nerves with methyl-blue (Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, no. 263 p. 1038).

---

c. Bacterien.

Arloing, Analyseur pour la détermination du nombre des microbes contenus dans l'eau. Lyon (Plan). 12 pp. 8⁰. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 245.]

Babes, V., Ueber isolirt färbbare Antheile von Bacterien (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, 1888, H. 1 p. 173).

(**Bartoschewitsch, S.**), Fire-proof cotton-wool plug for test-tubes (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1040; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 93).

(**Birch-Hirschfeld**), Cultivation of the Typhus Bacillus in coloured nutrient media (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1039; Arch. f. Hygiene Bd. VII, 1887, p. 341; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 255).

(**Buchner, H.**), New method for cultivating anaerobic micro-organisms (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1037; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 149; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 536).

(**Dal Pozzo, D.**). Albumen of plovers' eggs as nutrient medium for micro-organisms (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1037; cfr. Med. Jahrb. 1887, p. 523; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 249).

v. Esmarch, E., Die desinficirende Wirkung des strömenden überhitzten Wasserdampfes (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 197; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 94).

v. Esmarch, E., Die Milzbrandsporen als Testobject bei Prüfung von Desinficientien (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V. 1, p. 67; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 98).

v. Esmarch, E., Nachtrag zu der Abhandlung: „Die desinficirende Wirkung des strömenden überhitzten Dampfes" (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 398; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 96).

Fernbach, A., De l'absence des microbes dans les tissus végétaux (Ann. de l'Inst. Pasteur No. 10 p. 567).

Grotenfeld, G., Studien über die Zersetzungen der Milch. I. Ueber rothe Milch (Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 2 p. 41).

Hesse, W., Bemerkungen zur quantitativen Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft (Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, 1888, p. 19; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 92).

Hueppe, F., Die Methoden der Bacterien-Forschung. 4. Aufl. Wiesbaden (Kreidel) 1888. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 82).

Kühne, H., Ueber Färbung der Bacillen im Malleusknoten (Fortschr. d. Med. Bd. VI, 1888, No. 22 p. 860; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 84).

(**Loomis, H. P.**), Simple and rapid staining of the tubercle bacillus (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1053; cfr. Med. Record. vol. XXXIII, 1888, p. 631).

Macé, L'analyse bactériologique de l'eau (Ann. d'hygiène publ. 1888, no. 6 p. 501).

Markuse, J., Ueber den jetzigen Stand der Syphilis- und Smegmabacillenfrage (Vierteljahrsschr. f. Dermatol. u. Syphilis Bd. V, 1888, p. 343).

Neisser, A., Ueber das Epithelioma (sive Molluscum) contagiosum (Vierteljahrsschr. f. Dermatol. u. Syphilis Bd. XV, 1888, p. 533).

Neuhauss, R., Ueber die Geisseln an den Bacillen der asiatischen Cholera (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 3 p. 81; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 57).

(**Nikiforow, N.**), Staining the Spirochaete of relapsing fever (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1054; cfr. Wratsch 1887 p. 183; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 107).

(**Noeggerath**), New method of cultivating Bacteria in coloured media for diagnostic purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1093; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VI, 1888, p. 1; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 244).

(**Pawlowsky, A. D.**), Cultivation of Bacillus tuberculosis on potato (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1038; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. II, 1888, p. 315; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 89).

Petri, R. J., Einfacher Apparat zum Einspritzen von Flüssigkeiten für bacteriologische Zwecke (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, No. 25 p. 785; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 99).

(**Petri, R. J.**), New method for demonstrating and counting bacteria and fungi spores in air (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1059; cfr. Zeitschr. f. Hygiene Bd. III, 1887, p. 1; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 252).

Pittion, Procédé rapide pour la recherche du bacille de la tuberculose (Province méd. 1888, mai; cfr. Centralbl. f. klin. Med. Bd. IX, 1888, No. 48 p. 882).

(**Raskin, M.**), Milk as a medium (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1038; cfr. Biol. Centralbl. Bd. VIII, 1888, p. 462; diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 502).

Raulin, J., Observations sur l'action des micro-organismes sur les matières colorantes (Comptes rend. de l'Acad. de Paris t. CVII, 1888, p. 445).

(**Richter**,) Agar-agar for cultivation (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1036; cfr. Berl. klin. Wochenschr. 1887, p. 600; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 249).

Rieck, Sporozoën als Krankheitserreger bei Hausthieren (Dtsche. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIV, p. 52; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 101).

Rieck, Zur Diagnose der Rotzkrankheit (Dtsche. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIV, p. 107; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 100).

(**Roux, E.**), Cultivation of anaerobic microbes (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1038; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. I, no. 2; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 250).

Sacharoff, N. A., Untersuchungen über den Parasiten des Malariafiebers (Protokoll d. Sitz. d. kaiserl. Kaukas. med. Gesellsch. 1888, No. 6, p. 147 [Russisch]; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 103).

von Sehlen, D., Kleine Beiträge zur bacteriologischen Methodik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, No. 22 p. 685, No. 23 p. 722; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 86).

Soyka, J., Bacteriologische Methoden mit besonderer Berücksichtigung quantitativer bacteriologischer Untersuchungen (Dtsche. med. Wochenschr. 1888, No. 43 p. 875).

Soyka, J., Bacteriologische Untersuchungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung quantitativer bacteriologischer Untersuchungen (Allg. Wiener med. Zeitg. 1888, No. 42 p. 507).

Improvement in Plaut's flasks for sterilizing water (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1040; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 152; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 539).

---

d. Botanisches.

Amann, Méthodes de préparations microscopiques pour l'étude des muscinées (Journ. de Microgr. t. XII, 1888, no. 17 p. 527).

Beyerinck, M. W., Die Bacterien der Papilionaceenknöllchen (Botan. Zeitg. 1888, No. 46—50; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 107).

Braemer, L., Sur un nouveau réactif histo-chimique des tannins (Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse. Séance du 23 janv. 1889. — S.A. 4 pp. 8⁰; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 114).

Campbell, D. H., Einige Notizen über die Keimung von Marsilia aegyptiaca (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 340; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 110).

Costantin, J., Les mucédinées simples; histoire, classification, culture et rôle des champignons inférieurs dans les maladies des végétaux et des animaux Paris (Klincksieck) 1888, 210 pp. 8⁰.

Engelmann, Th. W., Die Purpurbacterien und ihre Beziehungen zum Licht (Botan. Zeitg. 1888 No. 42—45; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 1 p. 29).

Haberlandt, G., Die Chlorophyllkörper der Selaginellen (Flora 1888, p. 291).

(Haberlandt, G.), New method for marking root-hairs and for hardening and staining plant-cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1045; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 266).

Hanausek, T. F., Ueber die Samenhautepidermis der Capsicumarten (Ber. d. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 239; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI 1889, p. 119).

Hansen, E. Chr., Recherches faites dans la pratique de l'industrie de la fermentation (Résumé du Compte rend. trav. Laborat. de Carlsberg t. II, 5, 1888, p. 168; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 103).

(Heinricher, E.), Congo-red as a reagent for cellulose (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1053; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 343).

Klein, L., Ein Paar Kunstgriffe beim Sammeln von Süsswasseralgen (Mitth. d. bot. Ver. f. d. Kreis Freiburg u. d. Land Baden 1888, No. 54 p. 29).

Klein, L., Morphologische und biologische Studien über die Gattung Volvox (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XX, 1889, p. 133; cfr diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 108).

(Klein, L.), Preparation of fresh-water algae (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1046; cfr. Hedwigia Bd. XXVII, 1888, p. 121; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 401).

Koch, A., Ueber Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger endosporer Bacterienformen (Botan. Zeitg. 1888 No. 18—22; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 107).

Koch, L., Zur Entwicklungsgeschichte der Rhinanthaceen [Rhinanthus minor Ehrh] (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XX, 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 118).

de Langibaudière, B., Montage des diatomées (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 2 p. 59).

Leitgeb, H., Ueber Sphärite (Mittheil. d. Botan. Inst. Graz Bd. I, H. 2, 1888 p. 255; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 115).

Moeller, H., Anatomische Untersuchungen über das Vorkommen der Gerbsäure (Ber. d. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, Generalv.-H. p. LXVI; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 113).

Noll, F., Die Farbstoffe der Chromatophoren von Bangia fusco-purpurea Lyngb. (Arb. d. Bot. Inst. Würzburg Bd. III H. 4, 1888, p. 489; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 108).

Noll, F., Ueber die Function der Zellstofffasern der Caulerpa prolifera (Arb. d. Botan. Inst. Würzburg Bd. III H. 4, 1888. p. 459; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 109).

Schütt, F., Weitere Beiträge zur Kenntniss des Phykoerythrins (Ber. d. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, H. 8 p. 305).

(de Vries, H.), New application of the plasmolytic method (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1059; cfr. Botan. Zeitg. 1888, p. 393).

Wakker, J. H., Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XIX, 1888; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 111).

Went, F. A. F. C., Die Vermehrung der normalen Vacuolen durch Theilung (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XIX, 1888; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 111).

Winogradsky, S., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. 1. Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbacterien. Leipzig (Felix) 1888. 120 pp. 8°. m. 4 Tfln. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 104.]

Zacharias, E., Ueber Entstehung und Wachsthum der Zellhaut (Ber. d. Dtsch. Botan. Gesellsch., Bd. VI, 1888, p. LXIII; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 111).

---

e. Mineralogisch-Geologisches.

Adams, F. D. and Lawson, A. C., On some canadian rocks containing scapolite, with a few notes on some rocks associated with the apatite deposits (Canadian Rec. of Sci. 1888, p. 185).

Bonney, T. G., Note on a picrite from the Liskeard District (Mineral. Magazine 37, VIII, 1888, p. 108).

Bonney, T. G., On a peculiar variety of hornblende from Mynydd Mawr, Carnarvonshire (Mineral. Magazine 37, VIII, 1888, p. 103).

Danzig, E., Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge (Mittheil. a. d. Mineral. Inst. d. Univ. Kiel, herausg. v. Joh. Lehmann; Bd. I, p. 33).

Gosselet, M. J., Études sur l'origine de l'ottrélite, I (Ann. de la Soc. Géol. du Nord, t. XV, 1888, p. 185).

Harker, A., Additional note on the blue hornblende of Mynydd Mawr (Géol. Magazine III, vol. V, 1888, p. 455).

Harker, A., Notes on hornblende as a rock-forming mineral (Mineral. Magazine 36, VIII, 1888, p. 31).

Harker, A., On the eruptive rocks in the neighbourhood of Sarn, Caernarvonshire (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLIV, 1888, p. 442).

Hutton, F. W., On a hornblende-biotite rock from Dusky Sound, New Zealand (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLIV, 1888, p. 745).

Hyland, J. S., Ueber die Gesteine des Kilimandscharo und dessen Umgebung (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1888, p. 203).

Iddings, J. P., On the origin of primary quartz in basalt (Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVI, 1888, p. 208).

Kendall, P. F., Notes on some occurrences of tachylyte in Mull (Geol. Magazine III, vol. V, 1889, p. 555).

Lemberg, J., Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XL, 1888, p. 357; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 128).

Lévy, A. M. et Lacroix, A., Les minéraux des roches; application des méthodes minéralogiques et chimiques à leur étude microscopique. Paris. 1888.

Lossen, K. A., Palaeopikrit vom Stoppelberge bei Thale im Harz (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XL, 1888, p. 372).

Meunier, St., Détermination lithologique de la météorite de Fayette County, Texas (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CVII, 1888, p. 1016).

Novarese, F., Esame microscopico di una varietà di trachite del monte Amiala [Mikroskopische Untersuchung einer Trachytvarietät vom Berge A.] (Bollett. del R. Comit. Geol. d'Italia, 1888, No. 7, 8 p. 225).

Penfield, S. L., On the crystalline form of sperrylite (Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVII, 1889. p. 71; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 121).

Pošepny, F., Ueber die Adinolen von Přibram in Böhmen (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1888, p. 175).

Rosenbusch, H., Hülfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart 1888.

Rutley, F., On perlitic felsites, probably of archaean age, from the flanks of the Herefordshire Beacon; and on the possible origin of some epidosites (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLIV, 1888, p. 740).

Schalch, F., Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen: Section Glashütte-Dippoldiswalde und Section Oschatz-Wellerswalde. Leipzig 1888.

Schneider, K., Umwandlung des Titanits in Perowskit (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. I p. 99; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 127).

Stecher, E., Contact-phenomena of some Scottish olivine-diabases (Proceed. of the Royal Soc. of Edinburgh, 1888, p. 160).

Svedmark, E., Pyroxen- och amfibolförande bergarter inom sydvestra Sveriges urberg (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. X, 1888, p. 345).

Venukoff, P., Les roches basaltiques de la Mongolie. St. Pétersburg 1888 [Russisch].

Wells, H. L., Sperrylite, a new mineral (Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVII, 1889, p. 67; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 121).

f. Technisches.

Celli, A., Delle nostre sostanze alimentari considerate come terreno di coltura di germi patogeni [Unsere Nahrungsmittel als Culturboden pathogener Keime] (Bullett. R. Accad. Med. di Roma 1888 p. 310).

Marpmann, G., Die bacteriologischen Arbeiten in der Apotheke (Arch. d. Pharm. Bd. XXV, 1889. H. 2. — SA. 24 pp. 8°).

Martinaud. Étude sur l'analyse des lévûres de brasserie (Comptes rend. de l'Acad. de Paris t. CVII, 1888, no. 19).

(**Schneidemühl**), Investigating the effect of remedies by the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1060; cfr. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. LXI, 1888, p. 212).

Whelpley, H. M., Microscopical examination of drugs (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, no. 11 p. 203).

Ueber das Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop.

Von

Dr. John af Klercker.

Hierzu drei Holzschnitte.

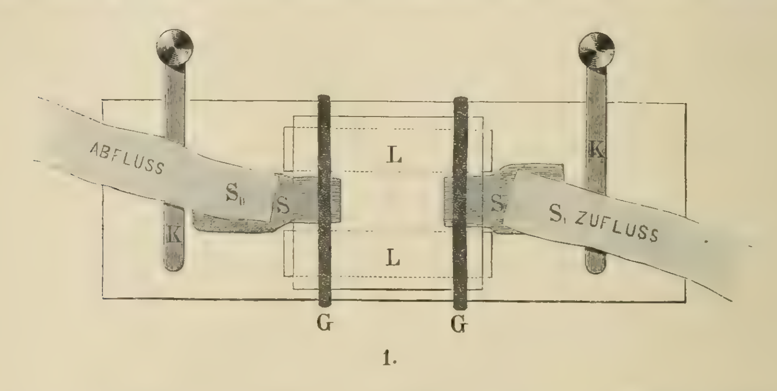
Niemandem, der sich mit dem mikroskopischen Studium lebender Organismen beschäftigt hat, dürften wohl die mit der üblichen Cultur im Hängetropfen verbundenen Uebelstände entgangen sein. Um die in dem Tropfen enthaltenen Objecte zur kräftigen Entwicklung zu bringen, muss man ja, wie bekannt, besonders bei Algen die Flüssigkeit öfters wechseln. Bei dieser Manipulation lässt es sich meistens nicht vermeiden, dass der kleine Algenbüschel seine Lage verändert, und kann man infolgedessen den zu verfolgenden Faden nachher häufig nicht wiederfinden. Auch ist man, um der Gefahr des Austrocknens zu entgehen, meistens genöthigt, den Tropfen so gross zu nehmen, dass sich die stärkeren Objective, vor allem die homogenen Immersionssysteme nur zur Beobachtung der dem Deckgläschen nächstliegenden Aeste eines Algenbüschels verwenden lassen.

Um diesen Uebelständen zu entgehen, habe ich seit einiger Zeit eine Vorrichtung mit constantem Wasserzufluss zu dem Object gebraucht, die sich in allen Beziehungen sehr gut bewährt hat. Dieselbe kam mir so einfach vor, dass ich glaubte, sie wäre schon längst bekannt und von Anderen benutzt worden, da aber, wie ich soeben aus einem Referat in dieser Zeitschrift ersehe, eine etwas ähnliche Anordnung von Herrn Schönfeld [1] als etwas Neues beschrieben worden ist, werde ich die

[1]) Modification of Pagan's „growing slide“ (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 6 p. 1028; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 51).

meinige hier mittheilen, weil mir dieselbe der seinigen gegenüber viele Vorzüge zu besitzen scheint.

Auf einem Objectträger des englischen Formats werden zwei aus dünnem Deckgläschen (0·14 mm) geschnittene Leisten (Figur 1 *L*) etwa 28 mm lang und 6 mm breit in einer gegenseitigen Entfernung von 8 mm zwischen den inneren Rändern parallel befestigt. Die Befestigung bewirkte ich zuerst mittels weissen Bienenwachses: da die so aufgeklebten Leisten aber sehr leicht abspringen, verwende ich jetzt ausschliesslich zu diesem Zweck geschmolzenen Canadabalsam. Wenn man allen überschüssigen Canadabalsam von den Rändern der Leisten durch Abkratzen mit einem Messer entfernt und schliesslich die letzten Spuren mittels



1.

eines in Alkohol oder Xylol getauchten Lappens sorgfältig abreibt, scheint der nun unter den Leisten noch befindliche Balsam auf die Culturen gar keinen störenden Einfluss auszuüben.

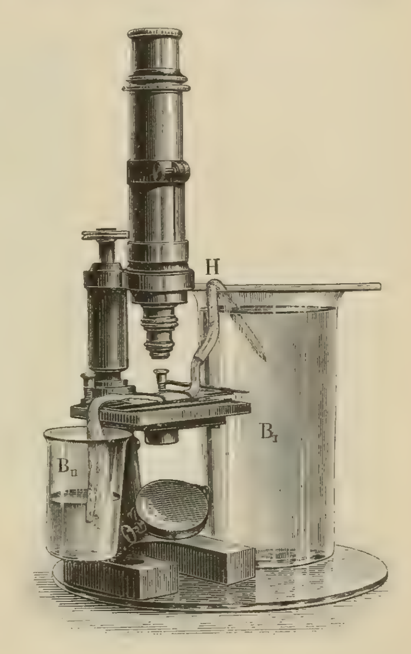
In die zwischen den beiden Leisten auf diese Weise entstandene Rinne wird nun das zu untersuchende Object in einen ziemlich grossen Wassertropfen gebracht und ein nicht zu kleines Deckgläschen vorsichtig aufgelegt. Der ganze capilläre Zwischenraum unter dem Deckglase wird, wenn nöthig, durch Hinzufügen eines weiteren Wassertropfens vollständig angefüllt. Wenn das Object sich bei diesen Operationen allzusehr von der Mitte entfernen sollte, kann man es durch vorsichtiges Schieben mittels eines unter dem Deckglase eingeführten Haares oder Glasfadens sehr leicht wieder in die gewünschte Lage zurückbringen.

An jedes Ende der Rinne wird alsdann ein kurzer Streifen Leinwand (*S*) unter das Deckgläschen geschoben und schliesslich dieses mittels zweier aus einem Gummischlauche hergestellten schmaler Kautschukringe (*G*) auf dem Objectträger festgeklemmt. Wenn jetzt der so

präparirte Objectträger direct auf den Mikroskoptisch gebracht würde, würde er auf die zwei Gummiringe zu ruhen kommen und würde sich dann schwierig verschieben lassen. Deswegen lege ich unter den das Object tragenden Objectträger noch einen zweiten und verbinde beide durch vier zwischen denselben angebrachte Wachskugeln.

Dieser doppelte Objectträger wird auf den Objecttisch gebracht und in der gewohnten Weise mit zwei Klemmen (K) nach der Einstellung stabil befestigt.

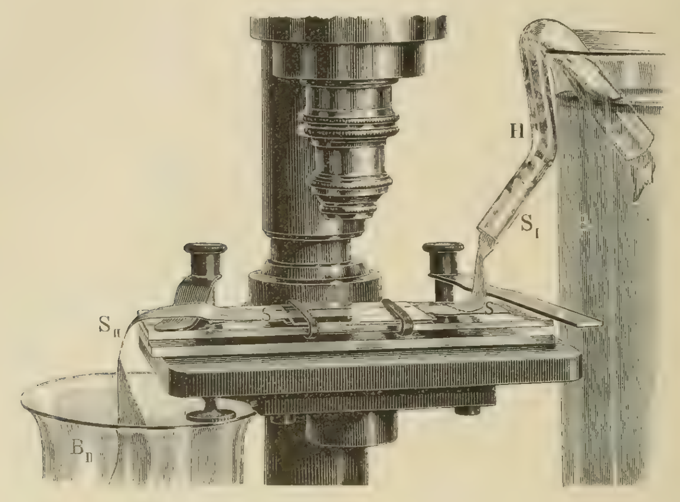
Ein grosses Becherglas (Figur 2 B_I), dessen Rand den Objecttisch des Mikroskops um etwa 5 cm überragt, wird mit Wasser gefüllt und über den Rand desselben ein zweimal gebogener gläserner Heber (Figur 2 und 3 H) gelegt, dessen ins Wasser tauchender Schenkel ziemlich fein ausgezogen ist. Nachdem dieser Heber mit Wasser vollgesaugt worden ist, wird in den äusseren Schenkel desselben so viel von einem Leinwandstreifen (Figur 3 S_I)[1] eingezwängt, bis das Wasser nur noch tropfenweise abfliesst. Der freihängende Theil des Streifens S_I wird jetzt auf angemessene Länge beschnitten und derselbe, nachdem das Becherglas B_I zur linken des Beobachters dicht neben dem Mikroskop aufgestellt worden ist, einfach auf den einen Streifen S (Figur 1) des Objectträgers gelegt. Zur Ausschliessung von Staub wird auf das Becherglas B_I eine Glasscheibe aufgelegt (Figur 2). Durch diese Anordnung ist somit ein stetiger Zufluss gesichert. Der Abfluss wird durch einen auf den anderen Streifen S gelegten Streifen S_{II} bewerkstelligt, der zu einem auf dem Fusse des Stativs unter dem Mikroskoptische aufgestellten kleinen Becherglase B_{II} (Figur 2 und 3) hinführt.



2.

[1]) Anfangs habe ich unter Weglassung des Hebers einfach einen Streifen Fliesspapier über den Rand von B_I gelegt. Da sich indessen das Fliesspapier allzu schnell verstopft, benutze ich nunmehr ausschliesslich Leinwand.

Eine Vorrichtung, um das Wasser in B_I auf constantem Niveau zu halten, ist durchaus überflüssig, da man denselben Zweck durch tägliches Auffüllen von B_I erreichen kann. Der von SCHÖNFELD abgebildete Apparat würde sich überhaupt hier kaum anbringen lassen, da



3.

man, um Staub auszuschliessen, die ganze Vorrichtung unter eine Glasglocke zu bringen im Stande sein muss und deswegen B_I so nahe an das Mikroskop zu stellen genöthigt ist, dass ein Füllkolben beim Mikroskopiren sehr lästig wirken würde.

Die Vortheile der oben beschriebenen Anordnung lassen sich folgendermaassen kurz zusammenfassen.

1. Ein constanter Zufluss frischen Wassers ist stets gesichert, und kann man die Zuflussgeschwindigkeit durch schwächeres oder stärkeres Einzwängen des Streifens S_I in den Heber H ganz beliebig reguliren [1]. Das Wasser wird während des Fliessens durch das freihängende Stück von S_I mit Sauerstoff gesättigt, was für das Gedeihen der Organismen meistens unerlässlich. Da das eingezwängte Stück von S_I ferner als Filter wirkt, werden etwaige Verunreinigungen des Wassers abgehalten. Die beiden unter das Deckglas geschobenen Leinwandstücke S werden durch S_I und S_{II} vor Staub geschützt, und brauchen nur die letzteren

[1]) In meinen Apparaten fliessen gewöhnlich in 24 Stunden etwa 50 cc durch, was eine ungefähre Stromgeschwindigkeit von 3 cm in der Minute ergiebt.

von Zeit zu Zeit erneuert werden, was ohne Störung der Lage des Untersuchungsobjectes sich bewerkstelligen lässt. Der ganze Strom des frischen Wassers muss durch die Rinne hindurch und wird somit das Object berühren, im Gegensatz zur Schönfeld'schen Einrichtung, wo das meiste durch das Fliesspapier geht. Auch kann durch Hinzufügen eines Lösungstropfens auf den Zuflussstreifen die Einwirkung gewisser chemischer Reagentien auf das Object ohne Störung der Cultur studirt werden.

2. Weil das Deckgläschen durch die Gummiringe mit dem Objectträger fest verbunden ist, wird die Einstellung eines gewissen Objectes durch Stösse u. dergl. nicht verrückt. Altes Immersionsöl kann mittels eines mit Alkohol angefeuchteten Lappens vom Deckglase ohne Verschiebung des Objectes entfernt werden.

3. Da die Höhe des capillaren Raumes zwischen Deckglas und Objectträger nur etwas mehr als die Dicke eines Deckgläschens beträgt, können alle darin befindlichen Objecte auch mit Oelimmersion bequem beobachtet werden.

4. Der Umstand, dass das Becherglas B_{II} unter dem Objecttische sich befindet, ermöglicht das Abzeichnen der Objecte mit Abbe's Zeichenapparat.

Besteht das zu untersuchende Material aus beweglichen Organismen, z. B. Infusorien, wird es sich empfehlen, dieselben unter dem Deckglase in einen kleinen Büschel aus Glaswolle anzubringen, wodurch sie verhindert werden, wegzuschwimmen.

Zum Schluss möchte ich noch hinzufügen, das ich bei Mikroskopen, die keinen Abbe'schen Beleuchtungsapparat besitzen, bei der Benutzung der soeben beschriebenen Fliessvorrichtung stets ganz ohne Blendung arbeite, da durch den unterlegten zweiten Objectträger das Object so viel über den Objecttisch gehoben wird, dass der Lichtkegel durch Blendungen allzu abgeschwächt werden würde. Hat man einen Abbe-schen Apparat, so ist eine der grössten Blendungen zu benutzen.

Tübingen, Botanisches Institut, März 1889.

[Eingegangen am 1. April 1889.]

Ueber die Nachbehandlung der Schnitte bei Paraffineinbettung.

(Dritte Mittheilung.)

Von

Prof. Dr. H. Strasser

in Bern.

Die Durchtränkung eines beliebigen Objectes mit Paraffin lässt sich ohne Zweifel ebenso rasch, sicher und vollständig bewerkstelligen, als die Durchtränkung mit Celloidin. Die Consolidation der zu schneidenden Masse aber bis zur Schnittfähigkeit wird bei der Paraffinmethode viel schneller und ohne besondere Mühe, einfach durch Abkühlung erreicht, während bei der Celloidineinbettung dafür eine besondere Procedur und eine ziemlich grosse Zeit erforderlich ist. Die Paraffinmethode hat noch eine Reihe anderer nicht unwichtiger Vorzüge. Die Blöcke können trocken aufbewahrt werden. Die Befestigung des Blockes auf dem Objecthalter oder Objecttisch des Mikrotoms vollzieht sich in denkbar raschester und sicherster Weise. Man kann trocken schneiden, die Arbeit jeder Zeit unterbrechen und fast ohne besondere Cautelen nach beliebiger Zeit wieder aufnehmen, ohne das Object vom Mikrotom zu entfernen. Die Consistenz der Masse lässt sich in erheblichem Grade je nach Bedürfniss variiren; stets aber bleibt eine sehr wesentliche Eigenschaft derselben gewahrt, nämlich die geringe Biegsamkeit; dies hat zur Folge, dass selbst bei grossen Objecten, wo das Messer entfernt von der starren Unterlage und in langer Linie angreift, eine Durchbiegung des Blockes nicht stattfindet, und diesem Umstand ist es zuzuschreiben, dass grössere Objecte bei Paraffineinbettung gleichmässiger und feiner geschnitten werden können als bei Celloidineinbettung, wenigstens insofern wirklich die Einschliessung den Ausschlag giebt. Als ein Nachtheil der Paraffinmethode erscheint hinwiederum ganz im allgemeinen, dass man die Einbettungsmasse durch besondere Proceduren entfernen muss, ferner die Zerbrechlichkeit des Schnittes vor und insbesondere nach Entfernung des Paraffins, endlich die Schwierigkeit der Nachfärbung der Schnitte mit wässerigen Lösungen. Man vermochte bislang diese Schwierigkeiten nicht unter allen Umständen in

befriedigender Weise zu überwinden. Am besten noch für kleinere Objecte. Hier kann die Einschlussmasse beliebig hart genommen werden. Man hat gelernt, die Schnitte ohne Schaden auf den Objectträger zu bringen und dort gut ausgebreitet festzukleben. Es ist bei den kleinen Verhältnissen erlaubt, selbst kostbare Agentien im Ueberfluss anzuwenden, und die letzte Spur von Paraffin und der zu seiner Auflösung zuvor angewendeten Mittel zu entfernen und auf diese Weise die Objecte für wässerige Lösungen empfänglich zu machen. Mit der Grösse des Objectes aber wachsen alle die genannten Schwierigkeiten. Ist es schon mühsam und kostspielig, eine ganze grosse Schnittserie auf Objectgläsern festzukleben und paraffinfrei zu machen, so gehört ein noch viel grösserer Aufwand von Mühe, Zeit, Raum, Apparaten und kostbaren Flüssigkeiten dazu, um nach den zur Zeit üblichen Methoden eine Nachfärbung vorzunehmen, wenn sie überhaupt nach denselben gelingt. Dabei besteht die Gefahr, dass die Schnitte mechanisch geschädigt werden. Ganz besonders auch wächst die Schwierigkeit, die Schnitte unversehrt und gut ausgebreitet auf die Objectträger zu bekommen, mit der Grösse des Objectes.

Bei grösseren Objecten, wo aus den einzelnen Schnitten auch nur ein einziges Mal eine Beizung, Färbung oder Election mit wässeriger Lösung vorgenommen werden muss, erscheint deshalb zur Zeit den Meisten die Celloidineinbettung bei weitem vortheilhafter; hier ist jeder Schnitt durch Celloidin zusammengehalten, durchtränkt sich dabei aber leicht mit wässerigen oder schwach alkoholischen Lösungen; auch haben Weigert und Andere gezeigt, wie man ganze Schnittserien unter Wahrung der richtigen Aufreihung behandeln kann.

Ich habe mich nun seit mehreren Jahren abgemüht, die soeben besprochenen Mängel der Paraffineinbettung zu beseitigen und gleichsam die Vortheile der Paraffinmethode mit denjenigen der Celloidineinbettung zu combiniren.

Eine Manipulation mehr oder weniger kommt dabei nicht in Betracht, wenn nur überhaupt die Nachfärbung ohne Schädigung der Schnitte mit Sicherheit gelingt, und wenn jede einzelne Manipulation für beliebig viele Schnitte in gleicher Weise, ohne besonderen Aufwand von peinlicher Aufmerksamkeit und manueller Geschicklichkeit und ohne kostspieligen Verbrauch von Material zum Ziel geführt werden kann.

Ich freue mich darüber, dass meine Bemühungen in der genannten Richtung schliesslich Erfolg gehabt haben. Noch eine kurze Zeit von Anstrengungen, um die Schneidemethoden und was damit zusammen-

hängt zu vervollkommnen — und wir werden unsere anatomischen Objecte getrost fremden Händen anvertrauen können, um sie in Gestalt beliebig gefärbter, tadelloser Schnittserien wiederzuerhalten.

Einige vorläufige Mittheilungen über meine neuen Methoden der Nachbehandlung von Paraffinschnitten sind bereits von mir in dieser Zeitschrift veröffentlicht worden[1]. Manches wurde Bekannten und Freunden gelegentlich demonstrirt. Jetzt, da ich mit meinen Bestrebungen auf diesem Gebiete zu einem gewissen Abschluss gekommen bin, möchte es gerechtfertigt sein, ausführlicher Bericht zu erstatten.

a. Einschliessen der Paraffinschnitte in eine Collodiumplatte.

Die Sucht, dieselbe Methode der Behandlung zugleich einer Mehrzahl von Objecten derselben Gattung angedeihen zu lassen, hat mir seiner Zeit manchen gelinden Tadel seitens meiner Collegen und manchen Misserfolg zugezogen. Ich war vielleicht der Erste, welcher die mit Schnittserien beklebten Objectträger zu mehreren in ein Terpentinbad eintauchte zur Entfernung des Paraffins. Später stellte ich mir dazu eigene Behälter her, durch Einfügen von hölzernen Zahnleisten in viereckige Glaskästen, in denen eine grössere Anzahl von Objectträgern nah nebeneinander eingestellt, resp. eingetaucht werden konnten. Wesentlich auf meinen Rath hat neuerdings die Firma E. Leyboldt Nachfolger in Köln derartige, aber aus Glas elegant zusammengekittete Badkästchen in Handel gebracht. Obschon auch mit anderen Klebemassen Versuche gemacht wurden, kehrte ich zunächst immer wieder zu der Collodium-Nelkenölklebemasse zurück. Dieselbe erfreut sich ja überhaupt grosser Beliebtheit. Durch Abdunsten des Nelkenöls gewinnt die Klebeschicht nachträglich an Consistenz; doch erfordert gerade dieses Abdunsten bei grösseren Serien viel Raum, sei es auf dem Wärmeofen oder ausserhalb desselben. Dabei ist Schädigung durch Staub und Zufälligkeiten nicht ausgeschlossen. Aehnliche Uebelstände kommen zur Geltung bei der nachfolgenden Auslösung des Paraffins. Es ist allgemein üblich, die beklebten Objectträger, nachdem das Nelkenöl verdunstet oder wenigstens ausserhalb der Schnitte zu Tröpfchen zusammengelaufen ist, mit Terpentin (oder einer Mischung von Kreosot und Terpentin, oder anderen das Paraffin lösenden Flüssigkeiten) zu übergiessen, und dann einige Zeit liegen zu lassen oder gelinde

[1]) Diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 346—350, Bd. IV, 1887, p. 44—46 und Bd. IV, 1887, p. 218—219.

zu erwärmen. Zum Schluss: Abspülen mit Terpentin, Entfernung des überschüssigen Terpentins; endlich Harzeinschluss oder Maassnahmen zur Nachfärbung. Ich hatte nun die Beobachtung gemacht, dass eine einigermaassen consistente Collodiumnelkenöl-Klebemasse in Terpentin und ebenso in Benzin, Benzol und Chloroform allmählig erstarrt. So schien es erlaubt, die Objectträger alsbald nach ihrer Beklebung mit Schnitten ins Terpentinbad zu legen und von dem langwierigen Abdunstenlassen des Nelkenöls Umgang zu nehmen. Ja das Nelkenöl selbst konnte verlassen und durch das nicht flüchtige und viel billigere Ricinusöl ersetzt werden. Die Ricinusöl-Collodiumklebemasse hat den grossen Vorzug, an der Luft nicht so rasch einzutrocknen; man kann sie also längere Zeit zum voraus aufstreichen, was besonders bei grossen Objecten und Objectträgern von Bedeutung ist. Die Masse ist bei geeigneter Zusammensetzung in ausgezeichnetem Maasse klebrig. Meine ursprüngliche Vorschrift lautete

Collodium[1]	2
Aether	2
Ricinusöl	3

Diese Mischung ist verhältnissmässig dünnflüssig und wurde in ziemlich dicker Schicht aufgetragen, weil die aufgelegten Schnitte erst noch etwas besser geglättet, also auf der Unterlage zum Theil verschoben werden mussten.

Jetzt, da ich mit Hülfe besonderer Vorrichtungen im Stande bin, die Schnitte auch der grössten Objecte von vornherein vollständig glatt ausgebreitet aufzulegen, verwende ich eine Masse, die von vornherein etwas zäher ist und durch Aetherverdunstung noch klebriger wird, nämlich

Collodium simplex	2	(Klebemasse I)
Ricinusöl	1	

und ich streiche diese Mischung in erheblich dünnerer Schicht auf.

Sobald nun aber die mit Schnitten beklebten Objectträger, sei es zur Entfernung des Paraffins in Terpentin, sei es zur Beizung, Färbung u. s. w. in Flüssigkeiten eingetaucht, oder von einer Flüssigkeit in die andere gebracht werden, besteht die Gefahr, dass einzelne Theile der Schnitte sich ablösen, von gröberen mechanischen Insulten gar nicht zu reden. Dieser Uebelstand fällt weg, wenn der Objectträger vor dem Einlegen in das Terpentinbad auf der beklebten Seite noch mit einer Schicht von Klebemasse überstrichen wird. Es ist von Wichtigkeit, dass dabei keine Luft mit eingeschlossen wird.

[1]) D. h. Collodium concentratum duplex.

Darauf folgt dann das Ueberstreichen der Schnitte mit einer Mischung von

Collodium conc. dupl. . 2—3 (Klebemasse II).
Ricinusöl 2

Dünnflüssiger als hier angegeben ist, darf die Mischung nicht genommen werden, weil sonst ihre Erstarrung im Terpentin nur unvollkommen vor sich geht. Auch muss die überstrichene Platte sofort ins Terpentinbad gebracht werden, bevor sich an der Luft unter der sich eindickenden Oberflächenschicht Aetherbläschen entwickeln. Das Eintauchen in Terpentin muss mit gehöriger Vorsicht geschehen, Horizontallagerung der Platte ist geboten, ausser es sei die Masse so dünn aufgestrichen, dass kein Fliessen möglich ist.

Zum Ueberstreichen der Schnitte verwende ich einen grossen, sehr weichen Aquarellirpinsel, der reichlich mit Flüssigkeit beladen und leicht, breit und stark geneigt angelegt wird. Bei einiger Sorgfalt leiden auch die zartesten Schnitte bei dieser Procedur keinen Schaden. Man muss dafür sorgen, dass die Klebemassen in grossen, luftdichtschliessenden, weithalsigen Gläsern aufbewahrt werden, in denen sie während der Arbeit nicht erheblich eindicken. Ich verschliesse sie mit einem Korkpfropfen, in welchen der Pinsel fest und dicht eingefügt ist. Der Kork ist mit Bindfaden umwunden und um den Pinsel fest zusammengeschnürt. Ein solcher umsponnener Korkstöpsel lässt sich nun leicht, ähnlich einem Spritzenstempel, in den Hals des Gefässes annähernd luftdicht einschieben.

Im Terpentinbad bleiben die Objectplatten bis das Paraffin gelöst und das Collodium genügend erstarrt ist, was je nach Umständen 2 bis 6 bis 10 Stunden dauert; doch ist auch längeres Verweilen statthaft. Stehen ausgedehnte Wärmeplatten zur Verfügung, so können sie mit Vortheil benutzt werden, um die Auslösung des Paraffins zu beschleunigen.

b. Provisorische Objectträger.

Das Ergebniss der bis jetzt besprochenen Proceduren ist, dass man die Schnitte richtig aufgereiht und von Paraffin befreit in einer vollkommen homogenen Collodiumplatte eingeschlossen bekommt. Werden als Objectträger Glasplatten verwendet, so haftet natürlich die Collodiumplatte mit den Schnitten dem Glase fest an. Bei allen folgenden Proceduren bis zum definitiven Einschluss in Harz, muss für das

Erhaltenbleiben der Collodiumschicht und ihr Anhaften am Glase Vorsorge getroffen werden. Die Glasplatte bildet den definitiven Objectträger.

Es scheint mir nun aber in vielen Fällen von dem grössten Vortheil zu sein, zunächst provisorische Objectträger zu verwenden, und nicht früher als durchaus nothwendig ist, die definitive Montirung der Schnitte auf Glas vorzunehmen. Der provisorische Objectträger muss vor allem aus leichter, biegsamer, weniger zerbrechlich, billiger sein als Glas, er muss in jeder beliebigen Grösse und jedem beliebigen Format zu beschaffen sein, man muss ihn ohne Schwierigkeit mit der Scheere schneiden können. Er sollte durchsichtig oder doch wenigstens durchscheinend gemacht werden können, damit sogar eine vorläufige Untersuchung der provisorisch montirten Schnitte mit der Lupe und schwachen Mikroskoplinsen vorgenommen werden kann. Es sollte möglich sein, die Schnitte provisorisch zwischen Platten dieser Art in Harz einzuschliessen und trocken und vor jeder Schädlichkeit geschützt, in Mappen aufzubewahren, bis man Zeit findet, die Serie zu durchmustern und einzelne Schnitte derselben zur genaueren Untersuchung auszuwählen; die so ausgewählten Schnitte müssen leicht von der provisorischen Unterlage befreit, eventuell von neuem beliebigen Färbungen unterworfen, zum Schluss definitiv zwischen Glas eingeschlossen werden können.

Alle diese schönen Wünsche sind nun realisirbar. Das Material, welches zugleich allen diesen Postulaten genügt, ist das Papier.

Ich will zunächst den Einschluss der Schnitte in Harz zwischen Papierblättern besprechen, da ich sicher bin, dass die Vortheile dieses Verfahrens sofort Jedem einleuchten werden. Vorbedingung für dieses Verfahren ist der Einschluss des Schnittes in eine isolirte oder isolirbare durchsichtige Platte von Collodium oder Celloidin. Mit der Zeit werden vielleicht auch Gummi- und Leimschichten in ähnlicher Weise als Vehikel für die Schnitte verwendet werden können. Wie oben gezeigt wurde, ist es auch bei der Paraffineinbettung so gut wie bei derjenigen mit Celloidin möglich, den Einschluss der Schnitte in eine vollständig klare und homogene Schicht von erstarrtem Collodium zu bewerkstelligen. Es bleibt noch zu zeigen, wie man diese Collodiumplatte gegenüber der Unterlage isolirt; darüber später Näheres.

Nehmen wir also vorläufig an, die Collodiumplatte mit den Schnitten liegt, mit Terpentin gut durchtränkt, auf einer Unterlage von glattem Schreibpapier oder Pauspapier, und sei von dieser Unterlage thatsächlich abgespalten. Die weitere Procedur ist ausserordentlich einfach;

man streicht mit einem Pinsel eine reichliche Lage dicker Harzlösung darüber und deckt, nachdem das Harz vom Collodium fast ganz eingesogen ist, mit Pauspapier zu, sodann lässt man das Ganze auf einer Unterlage von Filtrirpapier etwas trocknen, wäscht allenfalls an Stellen, wo das Harz durchgeschlagen hat, mit Terpentin ab, schreibt die nöthigen Notizen auf das Papier und verwahrt die Platte vor Druck geschützt in einer Mappe, zwischen Filtrirpapier, so dass die Luft noch Zutritt hat. Hält man eine solche Platte gegen das Licht, so kann man mit blossem Auge die gröberen Verhältnisse der Schnitte übersehen; zur Untersuchung mit der Lupe oder mit dem Mikroskop bringt man die Platte mit etwas Aufhellungsflüssigkeit (Oel, Kreosot etc.) zwischen zwei Glasplatten. In dieser Weise kann man z. B. gefärbte Schnitte des centralen Nervensystems im Auditorium von Hand zu Hand gehen lassen. Soll eine bestimmte Schnittnummer oder eine Gruppe von Schnitten weiter behandelt, resp. zwischen Glas definitiv montirt werden, so schneidet man sie heraus und legt sie in Terpentin; dabei wird das Harz gelöst, die Collodiumplatte mit den Schnitten wird wieder frei, und der ursprüngliche Zustand ist wieder hergestellt.

Aber auch wenn sämmtliche Schnitte nachträglich auf Glas montirt werden, so ist der provisorische Einschluss zwischen Papier oft vortheilhaft, indem er erlaubt, jene Procedur zu beliebiger Zeit und mit aller Ruhe und Sorgfalt vorzunehmen.

Für gewisse Zwecke kann der Einschluss in Harz zwischen zwei Platten von dünnstem Pauspapier den Einschluss zwischen Glas bleibend ersetzen, indem an solchem Papier, wenn es mit Harz gut durchtränkt ist und bei geeigneter Zusatzflüssigkeit fast jede Structur verschwindet, ausserdem liegen ja Schnitt und Papier in verschiedenen Ebenen.

Bei den neueren Schneïdemethoden ist die grosse Zahl der gelungenen Schnitte unter Umständen geradezu lästig, und doch ist man zunächst nicht im Stande, eine Auswahl zu treffen; dies ist vielleicht erst möglich, nachdem die Serie montirt ist, oder es würde wenigstens den Gang der Arbeit ungebührlich aufhalten und die richtige Aufreihung gefährden.

Hier schafft mein Verfahren Abhülfe. Besonders wichtig ist, dass auch bei der schliesslich getroffenen Auswahl bestimmter Schnitte der Rest nicht einfach als unbrauchbar weggeworfen wird, sondern im Depot verbleibt.

Beim Einschliessen der Schnitte in Collodium bette ich von Zeit zu Zeit ein kleines Papierblättchen, das die Nummer des benachbarten Schnittes trägt, mit ein. An den Platten, welche die in Harz einge-

betteten Schnitte enthalten, erhält sodann jeder Schnitt seine Nummer. Es kann also nachträglich noch jeder beliebige Schnitt zur Untersuchung herangezogen werden. Aus dem wirklich Ueberflüssigen lassen sich eine oder mehrere andere Serien zusammenstellen, z. B. zu Demonstrationszwecken oder zum Austausch, oder es mag in mikroskopischen Cursen Verwendung finden. Meinen verehrten Collegen, welche mikroskopische Curse halten, empfehle ich überhaupt die Methode der provisorischen Einbettung der Schnitte in Harz zwischen Papierblättern auf das Freundlichste.

Wenn nun die Anwendung von provisorischen Objectträgern aus Papier selbst für die fertig gefärbten und aufgereihten Schnitte von Vortheil ist, so wird es sich noch viel häufiger empfehlen, die Behandlung der Schnitte bis zum Harzeinschluss auf provisorischen Objectträgern statt auf Glasplatten vorzunehmen, und zwar ebenso gut nach Celloidin- als nach Paraffineinbettung.

Ich will hier nun aber bloss auf die Verhältnisse bei Paraffineinbettung näher eintreten. Wir wollen dabei vor der Hand gar nicht in Rechnung ziehen, dass das Aufkleben der Paraffinschnitte auf Papier leichter und sicherer bewerkstelligt werden kann als das Aufkleben auf Glas, was bei grösseren Objecten unstreitig der Fall ist. Auch wenn nun keine weitere Procedur vorgenommen werden muss, als die Entfernung des Paraffins, so ist dafür bei gläsernen Objectträgern eine viel grössere Menge von Behältern, viel mehr Raum und Flüssigkeit nothwendig. Dieser Nachtheil wiederholt sich bei jeder neuen Procedur, namentlich bei jeder Uebertragung der Objecte in neue Flüssigkeiten; er ist also besonders gross, wenn die Schnitte einer Nachbehandlung in wässerigen Lösungen unterzogen werden müssen. Arbeitet man mit mehreren Objectträgern zugleich, so sind ausserdem bei Glasplatten ganz besondere Vorkehrungen nothwendig, um dieselben von einander entfernt zu halten. Je grösser das Object ist, desto unbequemer wird der gläserne Objectträger.

Aus diesen Gründen verwende ich gläserne Objectträger zum Aufkleben der Schnitte nur noch bei ganz kleinen Objecten, wo die Ausbreitung des Schnittes nach den üblichen Methoden (Schnittstrecker, Bänderschneiden u. s. w.) mit Leichtigkeit gelingt und kein allzu grosser Aufwand an Objectträgern, Behältern und Flüssigkeit nothwendig ist. In allen anderen Fällen kommt Papier zur Anwendung. Bei durchgefärbten Objecten, wo es sich nur um Auslösung des Paraffins handelt, klebe ich die Schnitte auf Papier, welches möglichst sparsam und gleichmässig mit Wachs durchtränkt ist; es folgt: Ueber-

streichen der Platte mit Klebemasse und Einlegen ins Terpentinbad. Man kann eine ganze Anzahl von Platten horizontal übereinander geschichtet in dasselbe Bad eintauchen, wenn man nur dafür sorgt, dass jedesmal die zuletzt eingelegte Platte ganz von Terpentin überdeckt ist bevor eine neue eingesetzt wird. Im Terpentin wird das Wachs gelöst und die Collodiumplatte spaltet sich von der Unterlage ab, ohne sich abzuheben oder zu verschieben. Man kann nach Auslösung des Paraffins und Erstarrung der Collodiumschicht die letztere im ganzen abziehen, zerschnitten oder unzerschnitten auf eine neue, gläserne oder papierene Unterlage bringen, mit Fliesspapier abtrocknen und mit Harz und Papier überdecken; oder aber man klatscht die Collodiumschicht auf den neuen, zuvor dünn mit Harz überstrichenen Objectträger ab u. s. w., oder endlich, man belässt sie auf ihrer ersten Unterlage und schliesst sie dort ein. Alles das macht sich sehr einfach und bequem, und es besteht keine Schwierigkeit, die Schnitte, wo es nöthig ist, ohne alle Verzerrung auf den definitiven Objectträger zu übertragen.

c. Nachfärbung.

In denjenigen Fällen, in welchen eine Nachfärbung der Schnitte erforderlich ist, verwende ich gummirtes Papier, genauer gesagt dünnes, glattes, gut geleimtes Papier, welches auf der einen Seite mit einer dicken, 10 Volumprocent Glycerin enthaltenden Gummilösung bestrichen worden ist. Eine solche Lösung trocknet noch vollkommen, bleibt aber biegsam und bekommt nicht Sprünge. Am besten ist es, wenn man sich ganze Papierrollen mit der Maschine in Stücke von bestimmter Breite zerschneiden und nachher mit Hülfe von besonderen Einrichtungen durch eingeschulte Arbeiter mit Wachs durchtränken, resp. mit Gummi bestreichen lässt. Auf das Detail brauche ich wohl nicht einzugehen. Die Reihenfolge der übrigen Operationen ist dann folgende:

a. Aufkleben der Paraffinschnitte auf die gummirte Fläche mit unserer Klebemasse I. Ueberstreichen mit Klebemasse II.
b. Terpentinbad bis zur Auslösung des Oeles und Paraffins und zur Erstarrung des Collodiums.
c. Ueberführung der Platten in wässerige oder wässerig-alkoholische Lösungen.
d. Rückführung in Terpentin und
e. Harzeinschluss auf provisorischer oder definitiver Unterlage.

Im Wasser löst sich der Gummi, wodurch die Collodiumplatte mit den Schnitten frei wird. Anfänglich sah ich in der vollständigen Iso-

lirung der Collodiumplatten einen Vortheil; es ist ja überraschend, wie gut die Schnitte durch ihren Einschluss in Collodium vor mechanischen Insulten geschützt sind, selbst wenn die Platten gefaltet, gezerrt und herumgeschlenkert werden. Ja ich versuchte, die Papierunterlage bereits vor der Ueberführung der Schnitte in wässerige Lösungen zu entfernen, indem ich auch hier Wachspapier statt Gummipapier verwendete.

Es hat sich indessen herausgestellt, dass bei starker und oft wiederholter Faltung und Zerrung die Schnitte doch etwas leiden. Unter Umständen schrumpfen die Platten beim Wechsel der Flüssigkeiten oder werden förmlich zerknittert, die Entwirrung eines Convolutes von Platten und die Wiederausbreitung der einzelnen Häutchen verursacht viele Mühe; man ist überhaupt genöthigt, die Collodiumschicht ziemlich derb und dick zu machen, was in anderer Hinsicht, für die Nachfärbung, nicht vortheilhaft ist. Ich nahm daher später darauf Bedacht, dass die Collodiumplatte an der Papierunterlage trotz der Auflösung der Gummischicht ausgespannt bleibe, wie ein Papier auf dem Reisbrett. Die einfachen Mittel, mit welchem ich dieses bewerkstellige, repräsentiren einen recht wichtigen Fortschritt. Verschiedene Wege führen zum Ziel. Entweder man lässt bei dem Gummiren des Papiers bestimmte Linien, etwa z. B. die Ränder frei; während man später die Klebeschicht auch über diese Stellen, welche natürlich ausserhalb der Schnitte liegen müssen, hinwegstreicht; oder aber man führt, nachdem die Schnitte aufgeklebt und überstrichen sind, ein Zahnrädchen, wie es zum Durchpunctiren von Kleidermustern benutzt wird, neben den Schnitten vorbei und treibt auf diese Weise die Klebemasse durch die Gummischicht hindurch in das Papier ein [1].

Gerade die Rückführung der Collodiumplatten in Terpentin wird durch das Ausgespanntbleiben an der Papierunterlage bedeutend erleichtert und zu einer recht einfachen Operation gemacht. Man bringt die Platten, nachdem sie zwischen Fliesspapier abgetrocknet sind, entweder direct in Kreosot oder Origanumöl oder Acidum carboli-

---

[1]) Sollte die letztgenannte Methode der Anheftung nicht genügen, was bei besonders grossen Schnitten der Fall sein kann, so nehme man die Operation erst vor, unmittelbar bevor die Platten zum ersten Mal in 80procentigen Alkohol kommen (s. u.); man legt die Platten auf eine glatte Wachsunterlage und verwende ein über der Flamme heissgemachtes Zahnrädchen. Indem nun die Zähne durch das Papier hindurch in das Wachs eindringen, schmilzt letzteres und fliesst in die entsprechende Lücke der Platte ein, die verschiedenen Schichten derselben verkittend.

cum liquefactum 1 + Xylol 3 (Weigert) u. s. w., oder aber zuerst in 80procentigen Alkohol und erst aus diesem in eine jener Flüssigkeiten. Ich lege die Platten, das Collodium nach unten, auf Filtrirpapier, das mit Kreosot etc. durchtränkt ist, und übertrage sie, sobald das Collodium und die Schnitte aufgehellt sind, in Terpentin. Oder aber ich schneide nun gleich den mit dem Zahnrädchen behandelten Rand weg, lege den Rest der Platte, die Schnitte nach unten, auf ein mit Harz dünn bestrichenes Papier, streiche glatt und ziehe schliesslich die bisherige provisorische Papierunterlage von den Schnitten ab.

Was mir bei der Nachbehandlung von Paraffinschnitten am meisten Schwierigkeiten bereitet hat, ist die Ueberführung der mit Terpentin durchtränkten Objecte in wässerige Lösungen. Das Terpentin ist bekanntlich nur in absolutem Alkohol etwas reichlicher, in 95procentigem Alkohol schon sehr wenig und in 80- bis 75procentigem Alkohol so gut wie gar nicht löslich. Dasselbe gilt für Benzin und Benzol, welche Flüssigkeiten allenfalls an Stelle des Terpentins zur Entfernung des Paraffins gewählt werden könnten. Da nun in stärkstem Alkohol das Celloidin erweicht wird, so kann dieses Mittel zur Entfernung des Terpentins nicht ohne weiteres benutzt werden. Durch Abtrocknen der Platten zwischen Filtrirpapier und Abdunstenlassen, kann man wohl den grösseren Theil des Terpentins entfernen, der zurückbleibende Rest aber wird in 80procentigem Alkohol nicht ausgezogen, und die geringste Spur von Terpentin im Collodium und an den Theilchen des Schnittes hindert deren Durchtränkung mit wässerigen Flüssigkeiten. Kreosot, so vorzüglich es ist zur Verdrängung des Wassers aus Schnitten, leistet im umgekehrten Sinne, zur Ueberführung der Objecte aus Terpentin in Wasser nichts.

Ich habe dem 80procentigen Alkohol Seife, Alkali u. a. m. beigefügt, desgleichen den wässerigen Lösungen; alle diese Versuche und viele andere erwiesen sich als vergeblich, der letzte Rest von Terpentin, offenbar in Gestalt feinster Membranen, welche die Theilchen des Objectes umhüllen, war nicht wegzubringen. Selbst mit Chloroform, in welchem das Paraffin und Terpentin gelöst wird, das Celloidin aber unter Quellung erstarrt, und welches seinerseits wieder in 80procentigem Alkohol reichlich gelöst wird, hatte ich keine genügend sicheren Resultate trotz der günstigen Erfahrungen, welche ich bei der Ueberführung nicht aufgeklebter, Terpentin-durchtränkter Schnitte in wässerige Lösungen mit diesem Mittel gemacht habe. Für grössere Serien wären ausserdem Bäder von reinem Chloroform bei den grossen Quantitäten Flüssigkeit, die zur vollständigen Entölung der Platten nothwendig sind,

und bei den unvermeidlichen grossen Verlusten in Folge der Abdunstung, der grossen Kosten wegen absolut nicht anwendbar.

Mit der Zeit lernte ich übrigens einsehen, dass auch von der Beschaffenheit der Collodiumschicht sehr viel abhängt. Ein vorzügliches Probeobject sind Schnitte von einem in Chrom- und Kupfersalz gebeizten, mit Weigert'schem Hämatoxylin im ganzen gefärbten Rückenmark. Man kann hier, an der Einwirkung der Weigert'schen Differenzirungsflüssigkeit auf die Schnitte sehr leicht erkennen, ob die wässerige Lösung überhaupt, und ob sie gleichmässig zu den Theilchen des Schnittes gelangt. In vielen Fällen trat überhaupt keine Benetzung der Platte ein, oder aber die Entfärbung geschah ungleichmässig, oft in scharf begrenzten, rundlichen, isolirten oder zusammenfliessenden Feldern, manchmal hinwiederum ganz regellos, in keinem Schnitt aber genau so wie im nächsten.

Ich machte ferner die Beobachtung, dass die vollständig homogen aus dem Terpentin herausgehobenen Collodiumplatten beim Abdunsten an freier Luft, oder wenn sie bloss zwischen Filtrirpapier abgetrocknet und in 80procentigen Alkohol gebracht werden, kleine Grübchen und Vacuolen bekommen, und dass an diesen Stellen die wässerige Lösung immer viel schneller zum Präparat vordringt. Ebenso schädlich ist es, wenn gleich beim Aufkleben und Ueberstreichen der Schnitte Luft mit eingeschlossen wird; ferner sollte möglichst vermieden werden, dass sich Aetherbläschen in der Klebeschicht entwickeln, was namentlich bei zu grossem Aethergehalt und dann geschieht, wenn die beklebten Platten nicht sofort in Terpentin eingelegt werden. Ferner bilden sich Vacuolen, wenn man eine reichliche Schicht von Klebemasse, zwischen zwei gummirten Papierblättern eingeschlossen, einige Zeit in der Luft oder im Terpentin liegen lässt, indem die Masse ungleichmässig erstarrt. Bei etwas dünnflüssiger Masse wird man allerdings das Miteinschliessen von Luft besser vermeiden können. Anderseits pflegt sich eine Mischung, welche durch Ricinusöl oder Aether stärker verdünnt ist, im Terpentin nicht genügend zu consolidiren, so dass die Schnitte gefährdet sind. Ich habe nun aber schliesslich alle die erwähnten Schwierigkeiten und noch andere mehr zu überwinden gelernt.

Man muss sich vor allem bezüglich des Aufklebens genau an meine früher gegebenen Vorschriften zu halten. Im Terpentinbad sodann soll nicht bloss das Paraffin gelöst, sondern auch das Ricinusöl vollkommen ausgezogen werden. Ich verwende immer rectificirtes Terpentin. Die Platten kommen daher aus einem ersten Terpentinbad zum Schluss noch in ein zweites mit möglichst reinem Terpentin, das allenfalls

erwärmt sein kann. Die Flüssigkeit des zweiten Bades wird bei länger fortgesetztem Arbeiten öfter gewechselt, kann aber nachträglich für das erste Bad benutzt werden. Taugt sie auch hierfür nicht mehr, so kann man sie immer noch zu anderen Zwecken benutzen. Schliesslich ist das Terpentin aus den Platten auf mechanischem Wege möglichst vollkommen zu entfernen, da ein Ausziehen durch Flüssigkeit zur Zeit kaum möglich ist. Und zwar genügt es nicht, die Platten zwischen Filtrirpapier abzutrocknen und längere Zeit an der Luft abdunsten zu lassen, man muss sie geradezu in einer Presse zwischen viel Filtrirpapier während längerer Zeit pressen, am besten unter einem constant wirkenden Druck (Gewicht). Ich habe nie beobachtet, dass die Schnitte dabei Schaden leiden, vorausgesetzt, dass die Collodiumschicht nicht zu dick und dass sie genügend erstarrt war. Im Chloroform dagegen quillt das Collodium stärker auf, so dass es bei nachherigem Auspressen leicht zerdrückt werden kann. Nachträgliches Einlegen in reines Chloroform kann allerdings nichts schaden, doch wird man davon als von einer sehr kostspieligen Procedur besser Umgang nehmen. Dagegen ist von entscheidender Bedeutung, dass man die aus der Presse genommenen Platten auf eine viertel bis eine halbe Stunde in ein Bad mit 95procentigem Alkohol und Chloroform zu gleichen Theilen bringt. Darauf Baden oder Aufbewahren in 80procentigem Alkohol beliebig lang, endlich Einlegen in 10procentigen Alkohol bis zur vollkommenen Durchfeuchtung. Nach solcher Behandlung nehmen Collodium und Schnitte die wässerigen Lösungen gut an. Immerhin füge ich, wenn immer möglich, stets 10 Procent Alkohol bei, ein Zusatz, der ja auch beim Weigert'schen Hämatoxylin wesentlich das Eindringen der Lösung erleichtert. Wo der Färbung eine sogenannte Vorbeize vorausgehen muss, wird die letztere wenn immer möglich am ganzen Stück vorgenommen, weil dann das Collodiumhäutchen weniger gefärbt wird.

Eine Unvollkommenheit meiner Methode besteht zur Zeit noch, der Umstand, dass die Papierunterlage sich mitfärbt. Ich hoffe aber, dass es möglich sein wird, eine Papiersorte zu finden, deren Färbbarkeit nur gering ist. Damit die eingeklebten Nummern trotz der Färbung noch leserlich bleiben, müssen sie mit weichem Bleistift geschrieben sein.

Ich will zum Schluss nur noch erwähnen, dass ich als Behälter für die verschiedenen Flüssigkeiten ebenso viele grosse, lange, viereckige Kästen (25 : 10 : 6 cm) verwende, die z. Th. aus Zinkblech gefertigt sind und einen übergreifenden Deckel besitzen, an dem innen, da wo er dem Rand des Kastens aufruht, ein Filzstreif angeleimt ist; für die

wässerigen Lösungen aber habe ich mir vom Hafner irdene Kästen mit säurefester Glasur anfertigen lassen.

Mit Hülfe der im Vorigen erörterten Maassregeln ist es mir nun gelungen, ganze Platten mit Rückenmarksschnitten, die mit Hämatoxylin gefärbt sind, mit Weigert'scher Differenzirungsflüssigkeit in jedem beliebigen Grade aufs Schönste zu differenziren, so dass alle Schnitte stets gleich weit verändert sind, gewiss eine sehr gute Probe dafür, dass die hauptsächlichen Schwierigkeiten der Nachbehandlung zu überwinden sind. Auch Färbungen, Beizen u. s. w. gelingen, so gut wie dies überhaupt an Celloidinschnitten möglich ist.

Bleibt also nur noch ein Nachtheil der Paraffineinbettung, die Zerbrechlichkeit der Schnitte, namentlich von grösseren Objecten und die Schwierigkeit, diese Schnitte unversehrt und gut ausgebreitet auf dem Objectträger festzukleben. Aber auch diese Schwierigkeit ist, wie ich glaube, mit Hülfe des von mir ersonnenen Verfahrens, die Schnitte unmittelbar bei ihrer Abspaltung vom Block an ein Papierband festzukleben, und durch das von mir für grössere Objecte construirte Mikrotom, an welchem derselbe Apparat angebracht ist, in befriedigender Weise aus dem Wege geräumt. Darüber das Nähere in einem folgenden Aufsatze.

Bern, im April 1889.

[Eingegangen am 7. Mai 1889.]

Mikrotechnische Mittheilungen.

Von

Dr. S. Apáthy,

Privatdocent in Budapest.

I. Weiteres zur Celloidintechnik.

A. Das Missrathen der Celloidinschnitte und namentlich die ungenügende Schnittfähigkeit der Einbettungsmasse, über welche sich so Manche beklagen, wird blos durch das Vernachlässigen gewisser Vorsichtsmaassregeln und die Unkenntniss einiger kleiner Kunstgriffe verursacht. Es wird vielleicht nicht unnütz sein, auf diese im Folgenden kurz aufmerksam zu machen.

Das zur Herstellung der Durchtränkungs- und Einbettungslösungen zu benützende Celloidin darf nicht jene käsige Consistenz und die opake, milchige Farbe besitzen, mit welcher es von der Fabrik meist bezogen wird. In diesem Zustande enthält es noch viel zu viel Wasser und die daraus ohne weiteres bereitete Einbettungsmasse wird nach dem Erhärten in 70procentigem Alkohol undurchsichtig, meist zu weich und jedenfalls brüchig, wogegen sie in einer 5 mm dicken Schichte noch vollkommen transparent, elastisch und sehr schwer zu brechen sein muss und geringere Nageleindrücke in 70procentigem Alkohol allmählich verschwinden lassen soll. Sie lässt sich zwischen den Fingern nicht zerquetschen und hat einen reinen, muscheligen Bruch. Um eine solche Masse zu erhalten, lässt man die käufliche Platte oder das schon zerstückelte Celloidin erst an der Luft vollkommen trocknen, wobei es hornartig, sehr hart, ganz durchsichtig wird und eine gelbliche Farbe bekommt. Dieselben Eigenschaften erlangen auch die Abfallstücke des einmal schon ausgegossenen Celloidins und können so, aber nur so, immer wieder gebraucht werden.

Die betreffenden Lösungen bereite ich folgendermaassen. Die harten Celloidinstückchen werden in einem möglichst luftdicht schliessendem Gefäss mit nur so viel Flüssigkeit (gleiche Theile Alkohol absolutus und säurefreien Aether sulfuricus) übergossen, dass sich nach einigen Tagen und mehrmaligem Umrühren nicht die ganze Celloidinmenge auf einmal löse, sondern ein Theil derselben gequollen, aber ungelöst auf

dem Boden zurückbleibe. Der gelöste, eben noch flüssige Theil (die Urlösung) liefert abgegossen und mit ½ Maasstheil Alkohol abs. und ½ Maasstheil Aether verdünnt die Einbettungslösung. Letztere giebt in derselben Weise mit Alkohol-Aether verdünnt die zweite, und diese ebenso die erste durchtränkende Lösung, welche demnach einen Theil der Urlösung auf 7 Theile Alkohol-Aether enthält. — Das in Alkohol absolutus entwässerte Object kommt zuerst in diese durchtränkende Lösung No. 1, wo es je nach Grösse und Permeabilität bis zu 24 Stunden verweilt; nachher wird es auf ebenso lange Zeit in die durchtränkende Lösung No. 2 gebracht, um schliesslich ungefähr zweimal so lange in der Einbettungslösung zu verweilen. Ein längeres Verweilen ist in keiner der drei Lösungen schädlich, nur dürfen, um einer eventuellen Verbleichung vorzubeugen, in Hämatoxylin und Chromsalzen gefärbte Objecte dabei dem Lichte nicht ausgesetzt sein. Sehr zarte Objecte, wie z. B. Quallen etc. dürfen nur ganz allmählich von einer Lösung in die andere übertragen werden; so lassen sie sich aber in Celloidin ohne jegliche Schrumpfung einbetten.

Papierschächtelchen rathe ich, beim Einbetten in Celloidin eher zu vermeiden; erstens, weil sich das Papier vom Celloidin gelegentlich schwer ablöst, zweitens, weil eine solche Schachtel ihre Form durch den Druck des Celloidins verändern lässt, ihr Boden uneben wird etc., und drittens, weil durch das permeable Papier immer wieder Luftbläschen an Stelle des entweichenden Alkohol-Aethers in das Celloidin eindringen können.

Ich giesse die Einbettungslösung in eine flache Glasdose mit ebenem Boden, resp. in Deckel von Glasdosen aus, und lege das Object mittels Nadeln in der gewünschten Weise auf dem Boden zurecht. Es bleibt dabei nach dem Erhärten des Celloidins zwischen dem Object und dem Glase immer noch eine genügend dicke Schichte von Einbettungsmasse, um gut schneiden zu können. — Man achte darauf, dass das Glas vor dem Hineingiessen der Flüssigkeit vollkommen trocken sei, denn sonst lässt sich die Celloidinscheibe eventuell nicht glatt abheben.

Um das Object nicht zu verwechseln, resp. das Etiquettiren des eingebetteten Materials sich zu ersparen, schreibt man — nach Analogie des von mir bereits veröffentlichten Verfahrens — mit gelbem Oelstifte die nöthigen Zeichen auf das Glas, wohin das betreffende Object zu liegen kommen soll, entweder vor dem Eingiessen der Lösung oder auch nachher, aber immer bevor sich eine erhärtete Kruste auf der Celloidinoberfläche gebildet hat. Letzteres ist jedoch

weniger anzurathen, da die Objecte durch das Hin- und Herfahren des Stiftes doch wieder in Unordnung gerathen können. Die Schrift findet man nach dem Herausheben der Scheibe unfehlbar bis auf die letzte Spur auf das Celloidin übertragen und hier unverwischbar. Natürlich entsteht auf dem Celloidin das Spiegelbild davon, welches aber in Folge der Transparenz der Masse von oben, also gerade gelesen werden kann.

Die Glasdose mit den zurechtgelegten Objecten wird vorerst auf einige Stunden mit einem Glasdeckel luftdicht verschlossen, um den eingedrungenen Luftblasen zum Entweichen Zeit und Gelegenheit zu geben; denn an der Luft bildet sich über dem Celloidin sehr rasch ein erhärtetes Häutchen, welches die Luftblasen nicht mehr entweichen lässt; deckt man es aber zu, so lösen die von unten heraufsteigenden Alkohol-Aetherdämpfe das Häutchen immer von neuem auf. So kann man auch das Ordnen der Objecte, wenn man es wegen des genannten Häutchens nicht auf einmal fertig bringen konnte, nach einigen Minuten immer wieder fortsetzen.

Nach einigen Stunden wird der Deckel entfernt und die Dose mit einer kleineren Glasglocke, resp. einer anderen Dose oder etwas dergleichen bedeckt. So stehend verdampft allmählich ein Theil des Alkohol-Aethers; das Celloidin wird etwas dicker, und es bildet sich eine solide Oberflächenschicht. Nun giesse ich, nach 6 bis 24 Stunden, auf diese erhärtete Oberfläche in die Glasdose, welche mit Celloidin natürlich nicht ganz gefüllt gewesen sein darf, 70procentigen Alkohol, so viel als möglich, und bedecke wieder mit der Glasglocke. Nach 24 Stunden ist das Celloidin schnittfähig und heraushebbar geworden.

Das Herausheben geschieht in der Weise, dass man von der Seite her mit einer Nadel zwischen dem Celloidin, welches nicht angestochen werden darf, und dem Glase hineindringt und hier einigemal herumfährt, allmählich auf den Boden gelangend. Nun lässt sich die ganze, elastische Celloidinscheibe ohne jeglichen Bruch glatt herausheben. Sollte dies gleich auf einmal nicht gelingen, so giesst man nochmal etwas Alkohol an und lässt eine Zeit lang weiter stehen, damit der Alkohol zwischen Glas und Celloidin hineindringend das Herausheben erleichtere. — Das Untersuchungsmaterial in Celloidin wird, von einer Methode des trocknen Aufbewahrens, welche ich bei anderer Gelegenheit veröffentlichte, abgesehen, immer in 70procentigem Alkohol aufbewahrt, wo es ohne irgend welchen Nachtheil, die Gewebe sogar mehr als in irgend welcher anderen Weise schonend, unbegrenzt verweilen kann.

Das Aufkleben des zum Schneiden zurechtgeschnittenen Celloidinblockes geschieht auf bekannte Weise; ich will hier nur auf Einiges, was das Ablösen des Celloidinstückes während des Schneidens verhindern wird, aufmerksam machen. Anstatt des üblichen Korkes ist es, wie ich bereits hervorgehoben habe, viel besser, Hollundermark zu benützen, welches neben einer ganz genügenden Festigkeit den Vortheil hat, dass es einerseits das Object durch Abgeben von Gerbsäure nicht beschmutzt, und dass anderseits auch Celloidin darauf besser haftet. Der aufzuklebende Celloidinblock soll, um jede Möglichkeit des Federns zu vermeiden, breiter als hoch sein, oder sich doch wenigstens nach der Klebefläche zu verdicken, damit letztere grösser als die Schnittfläche sei. Die betreffende Fläche des Blockes soll vor dem Aufkleben durch Andrücken von Löschpapier und ein wenig Stehen an der Luft vollkommen trocken geworden sein; ebenso das Celloidin, mit welchem das Hollundermark schon vorher bestrichen worden ist. Zum Aufkleben muss die dickste Celloidinlösung benützt werden. Hollundermark und Celloidinblock werden auf den betreffenden Flächen rasch nacheinander etwas bestrichen, sofort aneinandergelegt und letzterer auf den ersteren aufgedrückt und ein wenig hin- und herbewegt, damit zwischen beiden möglichst wenig Celloidin übrig bleibe. Das ringsum hervorquellende Celloidin wird mit einer Nadel gleich sorgfältig abgekratzt; denn Celloidin klebt nur dann, wenn es sehr rasch trocknen kann und nur im Momente des Trocknens; das hervorgequollene Celloidin verhindert aber, dass die Kleberänder des Objectes mit der Luft in Berührung kommen. — Nach einigen Minuten kommt das Object sammt Hollundermark in 70procentigen Alkohol zurück und kann nach einer Viertelstunde ohne jede Gefahr des Abhebens geschnitten werden.

Vor dem Schneiden bestreiche ich das Messer mit gelbem Vaselin, welches zu diesem Zwecke dem weissen vorzuziehen ist, und vertheile dasselbe mit dem Finger zu einer gleichmässigen dünnen Schicht. Das so vorbereitete Messer schneidet erstens Celloidin besser, als das unbestrichene und wird zweitens von dem Alkohol und dem eventuell säurehaltigen Bergamottöl, wenn man Serien nach meiner Methode [1] bereitet, nicht angegriffen. Ausserdem verhindert das Vaselin das Hin- und Herfliessen des befeuchtenden Alkohols auf dem Messer, so dass der unausgenutzte Theil der letzteren von Alkohol ganz ver-

[1]) Ueber meine Methode zur Verfertigung längerer Schnittserien mit Celloidin cfr. Mittheil. d. Zool. Station Neapel. Bd. VII, 1887, p. 742—748 (diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 360).

schont bleibt, und schliesslich, da der Alkohol so weniger leicht vom Messer abtröpfeln kann, genügt in dieser Weise auch ein minder häufiges Anfeuchten als sonst. Uebrigens sucht man am besten eine möglichst lange Strecke der Schneide auszunutzen; mit quergestelltem Messer kann man Celloidin nicht schneiden.

Oft entspricht das käufliche Bergamottöl einer der Hauptanforderungen der Celloidintechnik nicht, indem darin 90procentiger Alkohol noch Trübung verursacht. Diesem Uebelstande kann dadurch leicht abgeholfen werden, dass man dem Oel 5 bis 10 Procent Alkohol absolutus zufügt. Das so behandelte Oel mischt sich mit 90procentigem Alkohol in jedem Verhältnisse ohne die geringste Trübung, und kann, wenn es im übrigen taugt, ohne weiteres benutzt werden.

B. Ordnen der Serie auf dem Messer. Folgende Modification meiner oben erwähnten Serienmethode wird Denen, welche sich dem Ordnen der Schnitte über dem Bergamottöl auf dem in der linken Hand gehaltenen Pauspapierstreifen nicht anbequemen wollen, vielleicht willkommen sein. Diese Methode mag hauptsächlich dann Beachtung verdienen, wenn die Schnittfläche nicht grösser als ½ Quadratcentimeter ist, das Nachfärben der Serie gewünscht wird und nicht dünnere Schnitte als von 10, höchstens 7½ μ erfordert werden. Als Vortheile dieses Verfahren vor dem anderen kann vielleicht betrachtet werden, dass man dabei nicht zwei Elemente, Alkohol und Oel, auf einmal zu beherrschen hat, und man das Schneiden längere Zeit ohne jede Unterbrechung fortsetzen kann.

Ich bereite den Schnitt, welcher in Alkohol von 70 bis 90 Procent auf dem vaselinbestrichenen Messer schwebt, gleich dort aus und ziehe ihn ausgebreitet mit einer Nadel so weit wie möglich auf der Messerfläche ins Trockne; ziehe dann den zweiten Schnitt gleich daneben hin, und zwar wenn möglich so, dass der Rand des letzteren den des ersteren bedeckt oder wenigstens berührt. Und ebenso nach einander die weiteren Schnitte, bis diese erste Reihe so lang geworden ist, wie die zu benutzenden Deckgläser. Dann folgt die zweite, die dritte etc. Reihe, welche die vorhergehende ebenfalls berührt oder noch besser mit dem freien Celloidinrahmen um das Object herum bedeckt, bis die Breite des Deckglases erreicht ist.

Meist breiten sich die Schnitte, wenn auf der Schneide genug Alkohol ist und das Messer keine Scharten hat, von selbst aus; sollten sie sich aber auch etwas einrollen, so können sie mit einem feinen Pinsel, den man neben einer Nadel in der rechten Hand hält, leicht ausgebreitet werden. Fasst man nun mit der Nadel eine Ecke des

Celloidinrahmens und zieht den Schnitt so auf die gewünschte Stelle des Messers, dass der Schwerpunkt des ganzen Schnittes in die Richtung des Ziehens fällt, so wird sich der Schnitt beim Ziehen entweder gar nicht, oder nur so wenig falten, dass er an Ort und Stelle angelangt, mit dem Pinsel ohne Mühe wieder ausgeglättet werden kann. Liegt hier der vorhergehende Schnitt flach auf, so kann der folgende mit seinem Rande über den anderen hinweggleiten und ihn bedecken. Schon schwierig, ja sogar oft unmöglich ist das Hinaufziehen von sehr dünnen, z. B. 5 μ dicken Schnitten, welche, obwohl die bei Befeuchtung mit 70procentigem Alkohol an und für sich besser als mit dem das Celloidin schon etwas erweichenden 95procentigen Alkohol gerathen, die Reibung auf dem Messer nicht mehr ohne zu reissen aushalten können, und auch ausgebreitet sich viel leichter als die dickeren wieder zusammenfalten. Am besten geht noch das Aufziehen von sehr dünnen Schnitten dann, wenn man mit einem Pinsel oder einer Pipette in der linken Hand vor dem Schnitte einen Alkoholtropfen herführt, damit er fortwährend in Flüssigkeit schwebend gehalten wird und auf dem Vaselin leichter gleitet.

Ist man mit einer Serie von Schnitten fertig, so kann man entweder ohne weiteres zur Zusammenstellung der zweiten gleich neben der ersten auf dem Messer übergehen, denn das Vaselin lässt keinen gut ausgebreiteten Schnitt wieder fortschwimmen; oder man setzt das Verfahren vorher mit der einen Gruppe in folgender Weise fort. Man trocknet die Serie, erst von den Rändern her, dann mit aufgelegtem Löschpapier gut ab, wobei keine Gefahr vorhanden ist, dass Schnitte auf letzterem kleben bleiben, denn die Adhäsion an das vaselinbestrichene Messer ist viel grösser als an das Papier. Nun bestreicht man die Serie mit der durchtränkenden Celloidinlösung No. 1, so dass sich darüber eine gleichmässige Celloidinschicht befindet, aus der man bis 5 Minuten lang den Aether-Alkohol verdampfen lässt, und die nachher wieder mit 70procentigem Alkohol, in welchem man weiter schneidet, befeuchtet wird.

Hat auf dem Messer, welches so, je nach der Grösse der Schnitte, bis mehreren Hunderten Raum geben kann, keine Serie mehr Platz, so wird das Ganze in ein Gefäss mit 70procentigem Alkohol gelegt, wo es von einer halben Stunde bis nach Belieben verbleiben mag, derweil man mit einem anderen Messer weiter schneidet.

Durch die Einwirkung des 70procentigen Alkohols gestalten sich Schnitte und überstrichenes Celloidin zu einer zusammenhängenden Lamelle, welche sich mittels eines scharfkantigen Spatels vom Rande her

leicht abheben lässt und als ein grosser Schnitt weiter behandelt werden muss. Am besten legt man sie gleich auf den Objectträger, trocknet ab, bestreicht die Ränder mit Aether-Alkohol, damit sie sich nicht wieder ablöst und überträgt das Präparat so in die betreffende Färbeflüssigkeit etc.

II. Weiteres zur Färbetechnik mit Hämatoxylin.

A. Das Nachfärben von Serien in einer Hämatoxylinlösung (1 Theil krystallisirtes Hämatoxylin in 100 Theilen 70procentigen Alkohol) mit nachheriger Einwirkung von 70procentigem Alkohol, welchem blos einige Tropfen einer stärkeren, z. B. 5procentigen wässerigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali hinzugefügt worden sind, hat mir bei den verschiedensten Objecten sehr gute Resultate gegeben. Zehn Minuten genügen für die Einwirknng des Hämatoxylins. Die Serie wird mit Löschpapier vom Hämatoxylin ganz befreit und erst dann in den mit doppeltchromsaurem Kali versetzten Alkohol, welcher im Dunkeln stehen muss, gelegt. Nach 5 bis 10 Minuten bekommt das Object eine stahlblaue, resp. je nach der Menge des dem Alkohol beigefügten Chromsalzes und der Dauer der Einwirkung des letzteren eine stahlgraue Färbung; das Celloidin bleibt ganz farblos. Hat man die Serie nach der Einwirkung des Hämatoxylins nicht abgetrocknet, so färbt sich das Celloidin mit. Die Tinction ist eine ähnliche, wie bei der von mir vorgeschlagenen Modification der Heidenhain'schen Färbung [1].

B. Doppelfärbung zur Differenzirung von Nerven- und Bindegewebe. Ein ähnliches Verfahren, wie das von Paneth für Drüsenzellen, befolge ich seit Jahren, um gewisse Arten von Bindegewebe, hauptsächlich im Centralnervensystem der Hirudineen von der Neuroglia und den Nervenfasern deutlich abgrenzen zu können.

Das Object wird in toto auf eine halbe Stunde in eine halbprocentige wässerige Hämatoxylinlösung gelegt, dann, nachdem man es rasch etwas in destillirtem Wasser abgespült hat, in eine einprocentige wässerige Lösung von doppeltchromsaurem Kali, wo es 2 Stunden verweilt. Nun wird es in destillirtem Wasser ausgewaschen und in Celloidin eingebettet. Die Schnitte dürfen blos eine sehr blasse, gelbliche Färbung zeigen. Sie wer denin schwachem wässerigem Alaunhämatoxylin in üblicher Weise nachgefärbt.

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 45—49.

An solchen Schnitten (von Hirudineen z. B.) erscheinen Epithel, Musculatur, Ganglienzellen, Nervenfasern und Neuroglia grau, in der Farbe einer Bleistiftzeichnung, das Bindegewebe, gewisse einzellige Drüsen dagegen hellviolett, und die Kerne der Ganglienzellen und der Muskelfasern dunkelstahlblau. So sticht zum Beispiel, um nur Eines hervorzuheben, die hellviolette Färbung der bindegewebigen Hülle der Nervenstränge von den grauen Nervenfasern und den dunkleren, beinahe schwarzen Facetten der Gliabalken, welche bisher als Fortsätze des umhüllenden Bindegewebes betrachtet wurden, ausserordentlich deutlich ab. — Ich glaube überhaupt, dass die eben beschriebene Färbung zur Erkenntniss der Structur des Nervensystems der niederen Thiere sehr gute Dienste leisten wird.

III. Eine neue Kittmasse zum Umrahmen von Glycerinpräparaten.

Beim Umrahmen mit Asphalt- oder Maskenlack hat man, wenn das Object etwas dicker ist, die doppelte Mühe erst einen Wachsrahmen und dann einen Lackrahmen machen zu müssen. Asphaltlack haftet ausserdem nur auf ganz sorgfältig gereinigtem Glase und bekommt mit der Zeit nicht selten Sprünge. Canadabalsam, welcher übrigens einen sehr festen und immer gut haftenden Rahmen bildet, trocknet inwendig, wo er mit dem Glycerin in Berührung steht, vielleicht nie und — ist die Glycerinschicht nicht sehr dünn — sendet allmählich eine trübe Wolke gegen das Präparat, welches in dieser Weise oft unrettbar verloren geht. Ein mit Canadabalsam umrahmtes Präparat ist nie vollständig geborgen; hat es sich drei Jahre lang gut gehalten, so kann im vierten noch immer eine Trübung auftreten, wie es mir eine traurige Erfahrung zur Genüge bewiesen hat. — Die von mir bereitete Kittmasse erfordert blos einmaliges Umrahmen, dringt absolut nicht unter das Deckglas, haftet, wenn sie nur einen trockenen Punkt in der Umgebung des Präparates findet, wird ziemlich hart aber nie spröde und bekommt daher keine Sprünge.

Diese Kittmasse besteht aus gleichen Theilen von hartem Paraffin (Schmelzpunkt 60° C.) und dem käuflichen Canadabalsam, welche in einer Porzellanschale zusammengeschmolzen und über mässiger Flamme so lange erhitzt werden, bis das Ganze eine goldgelbe Farbe bekommen hat und keine Terpentindämpfe mehr daraus emporsteigen. Abgekühlt bildet dieses Gemisch eine harte Masse, welche beim Gebrauch erwärmt werden und mit einem

dünnen Glasstab, oder besser einem schmalen Messingspatel, aufgetragen werden muss. Nachdem der Rahmen fertig gezogen ist, fährt man mit dem erhitzten Spatel nochmal um dessen Ränder herum, um ein noch sichereres Haften zu bewirken. — Hat man blos einzelne Präparate zu umrahmen, und wäre es daher etwas umständlich, die ganze Kittmasse zu erwärmen, so giesst man von dem Kitte kleine Kerzchen, welche wie Wachskerzen benutzt werden können und auch sehr gute Dienste leisten.

Neapel, den 15. Juni 1889.

[Eingegangen am 23. Juni 1889.]

Ueber das mikrochemische Verhalten von Fettfarbstoffen und Fettfarbstoff-haltigen Organen.

Von

Prof. Dr. Wilhelm Zopf,

Vorstand des Kryptogamischen Laboratoriums der Universität Halle.

Es ist eine allbekannte Thatsache, dass Fettfarbstoffe (Lipochrome) bei Behandlung mit gewissen Reagentien makroskopisch-charakteristische Tinctionen annehmen: und zwar rufen concentrirte Schwefel- und concentrirte Salpetersäure blaue, Jodjodkalium grüne Färbungen hervor.

Im wesentlichen gilt dies auch für Lipochrom-haltige Organe thierischer wie pflanzlicher Natur, z. B. für die gelben Blumenblätter gewisser Ranunkeln, für die orangegelben Colonieen meines Bacterium egregium, für gewisse rothgefärbte Theile von Daphniden und Wassermilben u. s. w.

Betreffs der Natur jener blauen und grünen Verbindungen war bisher nichts Näheres bekannt. So ist z. B. auch die Frage noch unentschieden, ob diese Verbindungen krystallisationsfähig sind.

Untersuchungen hierüber führten mich nun zu dem Resultate, dass alle Fettfarbstoffe mit concentrirter Schwefelsäure krystallisirende Verbindungen liefern.

Die Krystalle entstehen ziemlich schnell und bleiben dabei so klein, dass ihr Nachweis nur auf mikroskopischem Wege möglich ist. Sie

sind bei den zur Untersuchung gekommenen rothen Fettfarbstoffen anfangs roth, nehmen dann einen rothblauen und endlich einen tief blauen Ton an; bei den gelben Lipochromen zuerst gelb, dann grünlich, dann tief blau.

Der Nachweis, dass von den Organen abgetrennte Fettfarbstoffe mit concentrirter Schwefelsäure blaue Krystalle liefern, ist leicht zu führen. Man stellt sich zunächst den Farbstoff rein dar[1], verdunstet einige Tropfen der Petrolätherlösung auf dem Objectträger, legt das Deckglas auf und lässt möglichst minimale Quantitäten von concentrirter Schwefelsäure unter dasselbe laufen. An Stellen, wo die Wirkung eine sehr allmähliche ist, entstehen zunächst Gruppen feiner Nädelchen, doch wird diese Krystallform durch Anschiessen von neuen Theilen bald verändert: es bilden sich Schüppchen, Splitter oder eckige Körner, oft in dichten Haufen beisammen. Die allmählichen Umfärbungen aus dem Rothen ins Blaue (bei rothen Lipochromen), resp. aus dem Gelben ins Blaue (bei gelben Fettfarbstoffen) können nur bei allmählichster Einwirkung des Reagenz verfolgt werden, bei schneller erhält man nur die tiefblaue Stufe. Uebrigens hielten sich die blauen Krystallbildungen nur kurze Zeit, gewöhnlich nur eine bis mehrere Stunden, selten länger.

Aber auch fettfarbstoffhaltige Organe liefern mit concentrirter Schwefelsäure blaue Krystalle.

Es lässt sich dies zunächst für Spaltpilze, sowohl Coccaceen als Bacteriaceen zeigen, wo diese Verhältnisse sich z. Th. in ganz besonderer Auffälligkeit darstellen. Bemerkt sei übrigens, dass die mikrochemische Untersuchung der Spaltpilzmasse erst dann vorgenommen wurde, als bereits durch Untersuchung der in reiner Form dargestellten Farbstoffe auf spectroskopischem und makrochemischem Wege die Lipochromnatur derselben festgestellt war. Es kamen sowohl Spaltpilze mit rothen als auch solche mit gelben Lipochromen zur Untersuchung.

Ein Lipochrom der rothen Reihe producirt Staphylococcus rhodochrous Z., eine Coccacee, welche durch ihre prächtig corallen-, scharlach- oder blutrothe Färbung zu den schönsten und hervorstechendsten Objecten in der Reihe der chromogenen Schizomyceten gehört.[2] Lässt

---

[1]) Dies geschieht bekanntlich nach Kühne, indem man die alkoholische Lösung mit etwas 30procentiger Natronlauge versetzt und nun einige Zeit bis zum Kochen erhitzt. Hierbei wird das Fett verseift, der Farbstoff aber frei gemacht. Er wird nun von Petroläther leicht aufgenommen.

[2]) Sie wurde neuerdings von Herrn Medicinalrath Dr. Overbeck im hie-

man auf ein kleines Schöllchen des Pilzes, welches trocken zwischen Objectträger und Deckglas liegt, ein Tröpfchen concentrirter Schwefelsäure sehr allmählich wirken, so sieht man, wie in der Spaltpilzmasse nach kurzer Zeit röthliche Kryställchen auftreten und zwar in auffälligen Zusammenhäufungen von der Form lockerer Nester oder mehr dendritischer Gruppen, bisweilen von förmlichen Schollen; auch sternförmige Drusen oder eckige Körner entstehen mitunter. Allmählich färben sich nun die Krystalle ins Violette, dann ins Berlinerblaue, schliesslich ins Indigoblaue um. Bei schneller Einwirkung des Reagenz gehen diese Umfärbungs-Stadien, die man am besten bei stärkeren Vergrösserungen verfolgt, sehr schnell vorüber.

Die so charakteristische Krystallgruppen-Bildung, die schon bei schwachen Vergrösserungen gesehen wird, tritt selbst an kleinsten Theilchen einer Colonie noch auf, wie man sie mit der Nadel eben noch abpräpariren kann.

Einen rothen Fettfarbstoff erzeugt ferner eine andere schön roth tingirte Coccacee, die zur Gattung Micrococcus gehört[1]. Bei allmählicher Einwirkung des Reagenz entstehen in den peripherischen Theilen der Spaltpilzmasse sehr bald ebenfalls grössere Gruppen von Krystallen. Dieselben zeigten zunächst ausgesprochene Rothfärbung, die alsbald durch Violett in Blau überging.

Einen anderen prachtvoll rothen Lipochrombildner repräsentirt Micrococcus superbus Z[2]. Die Gruppenbildung der Krystalle schien mir hier noch auffälliger zu sein als bei den vorigen beiden Species, die Umfärbung war eine ähnliche.

Von Spaltpilzen, welche gelbe Lipochrome (durch die beiden Absorptionsbänder zwischen F und G charakterisirt) erzeugen, habe ich zwei Arten der Gattung Bacterium untersucht, nämlich B. egregium Z., für das ich den Lipochrom-Nachweis bereits früher führte[3] und eine neue Art, welche im Gegensatz zu jener Gelatine verflüssigt. Auch bei diesen beiden Repräsentanten habe ich die blauen Kryställchen erhalten.

---

sigen Kryptogamischen Laboratorium näher untersucht, der demnächst über seine Ergebnisse berichten wird. Das Ausgangsmaterial verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Oberlehrer P. Gräfenhan in Wahlstatt, der den Pilz aus einem Gänsemagen-Abscess isolirte.

[1]) Ich erhielt den Pilz, den ich als Micrococcus apatelus anderwärts beschreiben werde, durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. med. Strube in Halle.

[2]) Von Herrn Prof. W. Miller in Berlin mir vor einigen Jahren freundlichst mitgetheilt.

[3]) Bot. Zeitg. 1889. No. 6.

Merkwürdigerweise aber traten dieselben niemals, wie bei den rothe Lipochrome führenden Coccaceen, in grössere Gruppen zusammen, sondern blieben in der Spaltpilzmasse zerstreut und schossen höchstens zu sternförmigen oder unregelmässigen, winzigen Drusen oder nur ganz kleinen Häufchen zusammen. Im übrigen entstanden sie in grössester Anzahl. Der Mangel der Gruppenbildung erschwert natürlich die Erkennung der sehr kleinen, ebenfalls tief blauen Kryställchen bei schwächeren Vergrösserungen, und man wird zunächst stets zu starken Systemen greifen müssen, um sie deutlich unterscheiden zu können. Auch von den gelben Lipochrombildnern genügen die kleinsten Mengen für den Nachweis der Krystallbildung. Die Umfärbungen zum tiefen Blau hin dürften wegen Kleinheit der Krystalle kaum deutlich zu verfolgen sein.

Eigenthümlicherweise tritt gerade an den rothen Spaltpilzen, welche mit Schwefelsäure unter dem Mikroskop eine so ausgezeichnete Reaction geben, die Blaufärbung makroskopisch entweder gar nicht oder doch nur sehr undeutlich hervor. Auf Grund der makrochemischen Reaction allein kann man hier also keine sichere Entscheidung treffen. (Die Ursache der nicht oder doch nur undeutlich hervortretenden Bläuung dürfte in der Haufenbildung der Kryställchen zu suchen sein. Wenn das Gras einer Wiese in Haufen zusammengebracht wird, sieht die Wiese auch nicht mehr grün aus. Wo wie bei den gelben Lipochrom-Spaltpilzen die blauen Kryställchen sich nicht zusammenhäufen, da erhält man denn auch makroskopisch meist eine deutliche Bläuung.)

Nebenher sei noch bemerkt, dass intensiv rothe oder gelbe Spaltpilze, welche kein Lipochrom enthalten, mit Schwefelsäure keine blauen Krystalle liefern. Nach den mitgetheilten Erfahrungen glaube ich die Schwefelsäure-Reaction überall da empfehlen zu dürfen, wo es darauf ankommt, einen schnellen vorläufigen Entscheid treffen zu müssen, ob ein Fettfarbstoff vorliegt oder nicht. Wo sich überhaupt nur kleine Pilz-Mengen beschaffen lassen, die für eine genaue spectroskopische Untersuchung unzureichend sind, und ferner wo die makrochemischen Reactionen mit Schwefel-, Salpetersäure und Jodjodkalium im Stich lassen, wird die in Rede stehende mikrochemische Reaction das einzige sichere Mittel zur Erkennung von Fettfarbstoffen sein.

Das Gesagte soll sich zunächst nur auf Spaltpilze beziehen, woselbst, wie ich zeigte, die Bildung der blauen Verbindung so ausgesprochen zu Tage tritt.

Ausser den lipochromhaltigen Spaltpilzmassen kamen noch fettfarbstoffführende Theile anderer Organismen — Thiere, Pilze, Blüten-

pflanzen — theils im lebenden, theils im eingetrockneten Zustande zur Prüfung.

Es giebt eine Anzahl kleiner rother Krebse (Daphniden etc.) sowie gewisse rothe Wassermilben (Hydrachna geographica), welche nach besonderen Untersuchungen, die ich hierüber anstellte[1], rothe Fettfarbstoffe enthalten. Zerdrückt man ein solches Thierchen, trocknet eine ganz minimale Quantität der rothen ausgepressten Masse auf dem Objectträger ein, befeuchtet mit Schwefelsäure und legt nun das Deckglas auf, so sieht man, dass in der blau gewordenen Masse reichlich indigoblaue Kryställchen entstehen. Häufig beobachtete ich, wie in den Fetttropfen, welche das Lipochrom enthalten, grosse tiefblaue Tropfen auftraten, in denen alsbald jene Krystallbildung stattfand. Selbst in kleinen Theilchen eines solchen Thierchens, einer Antenne, einem Beinchen etc. lässt sich durch das Auftreten der blauen Krystalle nach Schwefelsäurezusatz ein etwaiger Fettfarbstoffgehalt nachweisen. Freilich ist ja die intensive Blaufärbung solcher Organe an sich schon ein bestimmter Hinweis auf Lipochrome, immerhin wird aber durch die Beobachtung der blauen Krystalle der Fettfarbstoff-Nachweis noch mehr gesichert.

Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse bei Fettfarbstoff-haltigen Blütentheilen. Die Fettfarbstoffbildner unter den Pilzen dagegen gaben mir keine oder doch nur undeutliche Resultate (ein Cephalothecium, Calocera viscosa, Dacrymyces stillatus etc.), ein Ascobolus ausgenommen. Die aus diesen Arten durch Verseifung rein dargestellten Lipochrome indessen lieferten mit Schwefelsäure die blauen Krystalle eben so reichlich wie Fettfarbstoffe der anderen Organismen. Ob die Gegenwart anderer Farbstoffe oder das Verhalten der Pilzcellulose zur Schwefelsäure die Reaction verhindert oder undeutlich macht, vermag ich nicht zu sagen. Bei solchen Objecten fällt übrigens auch die makrochemische Schwefelsäure-Reaction völlig negativ oder doch undeutlich aus.

Aber selbst solche widerstrebenden Objecte lassen sich noch in kleinen Quantitäten für den Lipochrom-Nachweis verwerthen. Gesetzt, man habe von Spathularia flavida, einer kleinen Morchel, die nach meinen Untersuchungen an reichem Material einen gelben Fettfarbstoff (Absorptionsband bei F und zwischen F und G) producirt, nur einen einzigen kleinen Fruchtkörper vor sich, so extrahirt man diesen wiederholt mit heissem Alkohol, verseift mit entsprechend geringer Menge von

[1]) Mit Materialien, die mir Herr Lehrer Schmeil in Halle freundlichst mittheilte.

Natronlauge und nimmt den Farbstoff mit Petroläther auf. Dampft man nun einige Tropfen dieser Lösung auf dem Objectträger ein und fügt concentrirte Schwefelsäure hinzu, so erhält man die blauen Krystalle in reichlicher Menge.

Ergebnisse:

Die rothen und gelben Lipochrome der untersuchten Spaltpilze, Thiere, Blütentheile, Pilze liefern mit concentrirter Schwefelsäure mikroskopisch kleine, tiefblaue Krystalle (Lipocyan).

Auch die lebenden oder getrockneten Lipochrom-haltigen Theile gewisser Organismen zeigen diese Reaction. Am ausgesprochensten scheint dieselbe bei Spaltpilzen zu sein, namentlich bei denjenigen, welche rothe Lipochrome erzeugen (hier schiessen die Krystalle zu Gruppen zusammen). Bei den untersuchten Pilzorganen unterblieb die Reaction meist gänzlich.

Die Reaction wird bei lebenden Spaltpilzen schon an minimalen Theilen einer Colonie, bei Thieren schon an kleinen Theilen eines Organs, bei Blüten schon an kleinen Fragmenten erhalten. Aus kleinen Theilen oder Exemplaren von Pilzen muss der Fettfarbstoff meist zuvor extrahirt werden.

Die Reaction wird überall von praktischem Werthe sein, wo es darauf ankommt, an geringem Material schnell Gewissheit zu erhalten, ob ein Fettfarbstoff vorliegt oder nicht.

In Fällen, wo sich ausreichende Materialien für den spectroskopischen und makrochemischen Nachweis überhaupt nicht beschaffen lassen, ist die Lipocyan-Reaction das einzige Mittel zum Lipochrom-Nachweis.

Halle, Kryptogamisches Laboratorium der Universität; den 24. Mai 1889.

[Eingegangen am 26. Mai 1889.]

Kleinere Mittheilungen.

Weiteres über die Entfärbung osmirten Fettes in Terpentin und anderen Substanzen[1].

Von

W. Flemming

in Kiel.

Im Anschluss an die Mittheilung obigen Ortes habe ich einige weitere Versuche angestellt, die sehr unerwartete Ergebnisse hatten, nämlich folgende:

Osmirtes Fett löst sich[2] sowohl in Terpentinöl als in Xylol, und zwar nicht bloss nach Vorbehandlung mit Chromessigosmiumsäure, sondern auch nach solcher mit reiner Ueberosmiumsäure und Alkoholnachhärtung. Die Löslichkeit ist aber bei Präparaten letzterer Art geringer als bei Chromessigosmiumobjecten und scheint durch längeres Verweilen in Alkohol noch vermindert zu werden; wodurch es sich erklärt, dass sie mir an reinen Osmiumpräparaten mit Terpentinlackeinschluss bisher nie aufgefallen war, und sich auch bei den ersten speciellen Versuchen, die ich in dieser Richtung anstellte (am im Titel citirten Orte), noch nicht bemerklich machte.

Das osmirte Fett löst sich ferner, wie bereits Paul Mayer[3] angegeben hat, auch in Aether und ebenso, wie ich aus einer freundlichen brieflichen Mittheilung Desselben entnehme, in Kreosot.

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 39—40.

[2]) Wie ich glaube, darf man die Entfärbung unbedenklich als eine „Lösung" bezeichnen, wie ich es der Kürze halber im Folgenden thue; denn die grauen Nebel, die an den Grenzen der schwarzen Fetttropfen entstehen und sich im Präparat diffus vertheilen, zeigen doch wohl an, dass es sich wirklich um eine Ueberführung von fester in flüssige Substanz handelt, wenn auch ein chemischer Vorgang dabei mitspielt.

[3]) Mayer, P., Monographie der Caprelliden (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Bd. VI, p. 152 Anm. 2).

In Nelkenöl sowie in Chloroform löst es sich nach meinen jetzigen Versuchen auch bei dreitägiger Einwirkung nicht; dass es in Alkohol nicht löslich ist, dürfte bekannt sein.

Ich machte folgende Proben:

Schnitte von einem kleinen Zungenstück, das in 3 cc 2procentiger Osmiumsäure im Dunkeln einen Tag gelegen hatte, dann 4 Stunden in fliessendem Wasser gewaschen und in absolutem Alkohol etwa 8 Wochen aufbewahrt war. Die Schnitte, unter Alk. absol. gemacht, kommen aus solchem in die unten genannten Flüssigkeiten. An der gewählten Stelle (Gegend der Papillae vallatae) ist Schleimhaut und Drüsenlager von einzeln liegenden Fettzellen durchsetzt, an deren geschwärzten Tropfen sich die Lösung bequem unter dem Mikroskop controlliren lässt.

Einlegen von Schnitten in

1. Terpentinöl (am Licht gestanden, aber lange nicht besonnt). . . . . Nach $^3/_4$ Stunden schon bemerkbare Lösung des schwarzen Fettes. Nach $^7/_4$ Stunden dasselbe gelöst.

(An Chromessigosmiumpräparaten beginnt und verläuft die Lösung rascher.)

2. Aether absolutus. . . . . Nach 2 Stunden beginnende Lösung. Nach 4 Stunden alles Fett gelöst.

3. Xylol (als purissimum von Dr. Grübler bezogen) . . . . Nach 3 Stunden beginnende Lösung, nach $5^1/_2$ Stunden Alles gelöst.

(Mehrere gleiche Versuche mit Xylol ergaben, mit geringen Zeitdifferenzen, das Gleiche.)

4. Xylol wie oben, Brütofen 50° C. . . . . . Nach einer Stunde beginnende Lösung, nach 4 Stunden das Fett bis auf kleine Reste gelöst.

(Ebenfalls mehrere Versuche mit gleichem Ergebniss.)

5. Canadabalsam, in Terpentin gelöst und eingedickt, dann mit Xylol verdünnt auf dünne Syrupsconsistenz. Der Schnitt liegt in einem Napf in $^1/_2$ cc der Lacklösung. . . . . . Nach 3 Stunden beginnende Lösung, nach $4^1/_2$ Stunden alles gelöst.

6. Damarharz in Terpentin + Chloroform gelöst, (eingelegt wie bei 5). . . . . Nach einer Stunde beginnende Lösung. nach 3 Stunden alles gelöst.

6a. Schnitte in Damarlack wie bei No. 6, aber unter Deckglas auf dem Objectträger eingelegt. . . . . Nach 5 Stunden ist eine geringe Lösung an den Fetttropfen eingetreten, so dass diese stellenweise von einem leichten grauen Flor umgeben sind,

	Im Laufe von 24 Stunden vertheilt sich dieser Flor, bis er nicht mehr zu bemerken ist; von nun an wird nichts mehr gelöst[1].
7. Canadabalsam in Xylol puriss. gelöst (eingelegt wie bei 6). (Unter dem Deckglas: natürlich ebenso.)	Nach 48 und mehr Stunden keine Lösung zu bemerken.
8. Chloroform	Nach 48 Stunden und mehr keine Lösung.
9. Nelkenöl	Ebenso wie in 8.
10. Nelkenöl im Brütofen bei 50°.	Ebenso.

Man wird hiernach überall, wo es auf bleibende Verdeutlichung von Fett oder Myelin durch Osmiumschwärzung ankommt, gewiss den mit Xylol bereiteten Einschlusslacken den Vorzug vor den terpentinhaltigen zu geben haben, wie dies Dekhuyzen[2] empfohlen hat; auch Heidenhain[3] hatte in seinen neuen Arbeiten über Fettresorption Xylollack angewendet.

Aber wie die obigen Versuche zeigen, ist auch das Xylol nicht ganz sicher zu nennen. Im Lackeinschluss unter dem Deckglas wird es zwar kaum etwas lösen (Versuch 7). Wenn aber Objecte behufs Paraffindurchtränkung vorher auf längere Zeit in Xylol gebracht werden. kann man Gefahr laufen, dass Fett entfärbt wird. Wo Letzteres durchaus vermieden werden soll, wird man also als Durchgangsmittel von

[1]) Solchen Präparaten sieht man dann nicht an, dass irgend etwas gelöst worden ist, und die Schwärze des Fettes erhält sich darin dauernd. Ich habe früher die geringe temporäre Lösung des Fettes in solchen Objecten übersehen, und deshalb a. a. O. angegeben, dasselbe werde in reinen Osmiumpräparaten von Terpentinlack nicht angegriffen; was hiernach zu berichtigen ist.

Das Aufhören der Fettlösung unter dem Deckglas beruht nicht auf Erstarrung des Lackes, denn dieser bleibt unter der Mitte des Deckglases noch sehr lange flüssig, sondern wohl auf zunehmende Sättigung der Lösung in der Nähe der Fetttropfen.

[2]) Deckhuyzen in Centralblatt f. Physiologie, 19. Januar 1889 No. 21. Nach gütiger brieflicher Mittheilung hatte Dekhuyzen die dort mitgetheilten Erfahrungen über Lösung des Osmiumfettes durch Terpentin nur an Präparaten aus Chromessigosmiumsäure gemacht. Sie gelten, wie hier gezeigt ist, entgegen meiner früheren Annahme auch für reine Osmiumpräparate, wenn auch in geringerem Maasse.

[3]) Heidenhain, Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XLIII, Supplementh. 1888, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 519).

Alkohol zu Paraffin das Nelkenöl oder das Chloroform zu bevorzugen haben, falls nicht andere, noch geeignetere Substanzen sich finden lassen.

Ich bemerke noch, dass die Lösung des Osmiumfettes in Terpentinöl auch ohne vorherige Besonnung des letzteren eintrat, obwohl diese, wie DEKHUYZEN (a. a. O.) erprobt hat, gewiss einen beschleunigenden Einfluss übt. Das bei den hier besprochenen Versuchen benutzte Terpentinöl hatte zwar nicht im Dunkeln gestanden, hatte aber bei dem üblichen Kieler Frühlingswetter seit 8 Tagen die Sonne nicht gesehen; trotzdem gab es die obigen Resultate und begann an Chromessigosmiumpräparaten das Fett schon in den ersten Minuten der Einwirkung zu entfärben. —

Bei diesem Anlass möchte ich noch eine Notiz über die Behandlung von Geweben mit Ueberosmiumsäure anfügen. HEIDENHAIN hat mit Recht darauf hingewiesen (a. a. O. p. 92), dass man sich nach dieser Behandlung davor zu hüten habe, die Präparate sofort in Alkohol zu bringen, weil sie dadurch in toto mit schwarzen Metallniederschlägen durchsetzt werden; dies war mir lange bekannt, sowie auch, dass solche Niederschläge auch schon entstehen, wenn man die Osmiumbehandlung am Licht vornimmt. Ich osmire daher stets im Dunkeln, in starker Säurelösung (1 bis 2 Procent) auf 12 bis 24 Stunden, und wasche danach stets lange Zeit mit Wasser aus. Vielleicht ist es aber nicht allgemein bekannt, dass in so osmirten Präparaten (auch bei Anwendung starker Säure von 1 bis 2 Procent) das Fett anfänglich auch noch nach der Auswaschung nicht schwarz sondern bräunlich ist und deswegen sich in kleineren Tröpfchen wenig markirt, wodurch man beim Betrachten abgeschnittener Stückchen bei schwächerer Vergrösserung (z. B. bei fettresorbirenden Darmzotten) zu dem Glauben kommen kann, das Gewebe sei nur wenig fetthaltig, während es dies im hohen Grade ist. Nach Einlegen der gewaschenen Präparate in Alkohol tritt dann bald eine intensive Schwärzung der Fetttropfen ein; langsamer auch, wenn man die Objecte längere Zeit am Licht in Wasser oder anderen Flüssigkeiten liegen lässt. Man kann diese Verschiedenheit leicht an den Stücken in toto controlliren, da sie, wenn sie aus der Wäsche kommen, graubraun sind, nach Alkoholwirkung aber tiefschwarz aussehen.

Das specielle Eingehen auf diese an sich geringfügigen Gegenstände rechtfertigt sich wohl damit, dass sie für Arbeiten über die Histologie der Fettablagerung und Fettresorption nicht ohne Belang sind.

[Eingegangen am 4. April 1889.]

[Laboratorio di Istologia Fisiologica di Firenze].

Di nuovo sul metodo di Weigert.

Nota del

Dott. Umberto Rossi.

Communicazione fatta all'Accademia Medico-Fisica Fiorentina nella Seduta del dì 7 Aprile 1889.

Fino da quando impresi a studiare il sistema nervoso centrale sia per mia propria istruzione, sia in ordine a particolari e determinate ricerche, condivisi in parte l'opinione dei più sul valore pratico del metodo di Weigert. Mi avvidi però facilmente che l'autore lo aveva circondato di qualche inutile particolarità tecnica che rendeva estremamente lungo il procedimento medesimo. Guingere pertanto alla meta seguendo una via più breve ed ottenere risultati possibilmente più dimostrativi, fu questo il mio scopo. Ecco in breve il metodo che io seguo e che raccomendo:

I pezzi di midollo spinale o cervello vengono fissati, alla temperatura ordinaria o nel termostato a 35°, in un liquido così composto: Acqua stillata cc 100; Acido cromico da 0·75 ad 1 grammo; Acetato di Rame grammi 5. Il tempo necessario per la fissazione è per un midollo spinale umano di 6 a 8 giorni; per un midollo spinale di cane 3 a 4; per un cervello intiero di cane 15 a 18; per pezzi di cervello varia a secondo della loro grandezza. Nel termostato occorre soltanto la metà del tempo destinato per la fissazione alla temperatura ordinaria. Compiuto questo primo atto, il tessuto nervoso viene trasportato direttamente in alcool comune (24 a 48 ore), indi nell'assoluto. Ottenuto un perfetto indurimento si fa l'inclusione in celloidina e si seziona al microtomo. Fatte le sezioni si pongano a colorire in un recipiente che contenga circa 30 cc di alcool comune addizionati di 7 a 8 goccie di una soluzione di ematossilina così fatta: Alcool assoluto cc 20; Ematossilina grammo 1. In capo a meno di due ore le sezioni hanno assunto una tinta molto scura; si tolgono allora ad una ad una e si passano in alcool assoluto acidulato con acido cloridrico puro nella seguente proporzione: Alcool assoluto cc 100; Acido Cloridrico puro goccie 8. Ivi abbandonano gran parte del colore e prendono una tinta rosso mattone chiara; quando notasi una differenza piuttosto esatta fra sostanza bianca

e grigia si trasportano in acqua distillata ove diventano rapidamente turchine ed ove è d'uopo rimangano per circa 20 minuti. Ben lavate perchè sparisca ogni traccia di acido, si disidratano, si diafonizzano e si chiudono nel balsamo del Canadà sciolto in cloroformio. Esaminate al microscopio queste preparazioni, specie per ciò che riguarda il midollo spinale, si mostrano dell'aspetto il più seducente: il protoplasma cellulare ed i suoi prolungamenti che possono seguirsi per un lungo tratto se le sezioni ne riuscirono adatte, appaiono tinti in bleu pallido, il nucleo dello stesso colore ma meno intenso; infine il nucleolo e le granulazioni che gli stanno attorno si mostrano sempre quasi neri. La reta finissima e delicata delle fibre centrali midollate apparisce di un bleu carico e tanto nel cervello, come nel cervelletto e midollo spinale esse fibre risaltano in modo che ne possono con tutto agio venire studiati la direzione ed i rapporti.

Stando così le cose, parrebbe ozioso ricorrere ad una combinazione con altri colori; ma giacchè in una nota pubblicata nello „Sperimentale" mese di Decembre 1888, io annunziai, parlando di una semplice modificazione al metodo di Weigert, la mia intenzione di provare le tinture più comunemente adoperate nella tecnica moderna del microscopio ed associarle alla ematossilina, così ho tentato e con effetto una doppia colorazione sulle preparazioni ottenute con questo mio procedimento. Dirò subito che il momento più opportuno per compiere quest' atto è quando le sezioni hanno subite tutte le suddette manipolazioni, vale a dire quando esse dall'acqua stillata devono essere trasportate nei varii alcool. Ho sperimentati i colori più in uso ed ho incominciato anzi tutto dal carminio alluminoso. Come riesce male nella successiva tinzione delle sezioni trattate secondo Weigert, così malissimo riesce in quelle avute col mio metodo. Infatti il carminio alluminoso dopo un tempo più o meno lungo, a seconda della quantità di allume che contiene colora i nuclei, ma decolora completamente le fibre della sostanza bianca. Dopo le ripetute mie esperienze posso assicurare che i migliori risultati li da il carminio boracico alcoolico (Grenacher). Ecco però come io lo adopero: Alla comune soluzione aggiungo qualche goccia di acido acetico; per questa aggiunta un po' del colore precipitando, il liquido da limpido che era si fa torbido; ne filtro una certa quantità e vi metto le sezioni. Dopo 8 a 10 minuti la colorazione è compiuta e perfetta. Lavo in acqua stillata, disidrato, diafanizzo e chiudo in balsamo del Canadà sciolto in cloroformio. Le fibre centrali midollate, in tal caso, spiccano con il loro colorito bleu sul rimanente della sostanza nervosa che rimane tinta di un bel colore rosso; la cellula ha

pure rossi il protoplasma ed i suoi prolungamenti; bianco o leggermente rosso il nucleo; neri il nucleolo e le granulazioni. Non adopero mai xilolo poichè sciupa assai le preparazioni come succede per quelle di Weigert. La durata di esse è molto stabile, poichè dopo quattro mesi, io ne conservo delle bellissime. Da quanto ho esposto parmi poter concludere che questo mio metodo ha alcuni vantaggi su quello di Weigert e sulle modificazioni proposte; primo fra tutti la brevità; non ultimo poi quello di svelare particolarità sul sistema nervoso, tali ed in tale maniera che non riscontriamo in tutti gli altri fino ad ora consigliati, si intende però bene, in ordine soltanto ad alcuni determinati scopi di ricerca.

Marzo, 1889.

[Eingegangen am 5. Mai 1889.]

Celloidin-Einbettungsmethode, um dünne Schnitte aus thierischen Geweben zu gewinnen.

Von

Arwid Florman

in Malmö.

Die von mehreren Seiten publicirten Celloidin-Einbettungsmethoden haben immer Das gemeinsam, dass die vorher in Alkohol erhärteten Gewebe aus dünneren in immer concentrirtere Celloidinlösungen allmählig übergeführt werden, damit sie sich mit diesen gut imprägniren, worauf man die Lösungsmittel des Celloidins verdampfen lässt bis letzteres wieder fest geworden ist; die weitere Härtung geschieht dann mit verdünntem Alkohol. Durch dieses Verfahren wollte es mir jedoch nie gelingen, eine Schnittdicke von 0·015 mm zu überschreiten, sobald es sich um lückenlose oder fast lückenlose Serienschnitte handelte, eine Dünnheit, die man ja bei vielen Geweben noch ohne alles Einbetten erreichen kann.

Seit drei Jahren habe ich recht viel mit Celloidin gearbeitet und bin während dieser Zeit nach und nach zu einer von Obigem etwas abweichenden Methode gekommen, die mir befriedigendere Resultate gegeben hat, und die ich hier ausführlich folgen lasse.

Nach Härtung kleiner Gewebestücke in absolutem Alkohol werden von diesen zur Weiterbehandlung passende kleinere Stückchen abgesondert, von etwa 3 mm Dicke, während die übrigen Dimensionen sich nach der Grösse und der Vollkommenheit des zur Verfügung stehenden Mikrotomes zu richten haben. Diese Stückchen kommen nochmals für einige Stunden oder länger in absoluten Alkohol, damit die völlige Entwässerung ganz sicher ist; sie werden dann in einem Probirröhrchen mit 3 Th. Aether und 1 Th. Alkohol übergossen. Nach ein Paar Tagen wird der Aether-Alkoholmischung im Probirröhrchen Celloidinlösung zugesetzt bis, nach vorsichtigem Vermischen, der Inhalt die Consistenz eines ganz dünnen Syrups zeigt. Je nach der Dichtigkeit der Gewebe bleiben sie kürzere oder längere Zeit in dieser dünnen Celloidinlösung damit sie gut durchtränkt werden. In lockere Gewebe dringt das Gemisch bald ein, festere, käsige, leicht zerbröckelnde müssen 14 Tage oder länger darin gelassen werden. Nunmehr wird eine Portion dickerer Celloidinlösung zugegossen, eine leichtflüssige Syrupsconsistenz darf aber nicht überschritten werden, sonst dringt das Celloidin nicht mehr gut in die Gewebe ein. Nach weiteren 4 bis 8 Tagen giesst man den ganzen Inhalt des Röhrchens, die Gewebestückchen inbegriffen, in eine niedrige Glasdose mit gut schliessendem Deckel; die Celloidinlösung muss darin die Gewebsstückchen als eine 10 bis 12 mm hohe Flüssigkeitsschicht bedecken. Mit einer Nadel werden letztere auf dem Boden des Gefässes so angeordnet, dass sie einige Millimeter weit von einander liegen, der Deckel wird aufgesetzt, ein Deckgläschen zwischen denselben und den Untersatz geschoben, so dass ein enger Spalt entsteht, durch welchen die Aether- und Alkoholdämpfe einen Abzug finden; nun wird die Dose zum langsamen Verdunsten des Inhalts bei Seite gestellt. Nach 2 bis 3 Tagen wird sich die Lösung in eine blasenfreie, halb durchsichtige Masse verwandelt haben; wenn dieselbe sich recht fest anfühlt, werden die eingeschlossenen Präparate mit einem Messer ringsum herausgeschnitten in der Weise, dass eine Schicht von etwa 3 mm Celloidin dieselben noch umgiebt. Das in den Zwischenräumen befindliche Celloidin wird zuerst fortgeschafft, dann werden die Gewebestückchen behutsam vom Boden der Dose losgelöst. Diese sind natürlich an der dem Boden zugekehrten Seite unbedeckt; mit einem Tropfen dicker Celloidinlösung wird jetzt an diese Seite eine etwa 3 mm dicke Celloidinscheibe geklebt und dann das fertige kleine Blöckchen zum weiteren Verdunsten in die wie früher hergerichtete Dose gelegt. Sie müssen jetzt häufig nachgesehen und zuweilen umgewendet werden, damit die Verdunstung gleichmässig von Statten geht

und damit sie durch und durch eine ganz gleichmässige Härte bekommen. Wann sie die höchste Schnittfähigkeit erreicht haben, lässt sich leichter ausprobiren als sagen; sie müssen etwa so fest wie Knorpel sein; je fester, desto dünnere Schnitte bekommt man. Zu weit getriebene Verdunstung macht sie schrumpfen, und die Präparate sind dann verloren. Einmal fertig, werden sie am besten sogleich im Mikrotom, unter Befeuchtung des Messers mit 95procentigem Alkohol, geschnitten; sie lassen sich nämlich schwierig für längere Zeit aufbewahren, höchstens in einer kleinen Flasche mit absolut luftdicht eingeschliffenem Stöpsel. Allerdings können sie in 80procentigem Alkohol aufbewahrt werden, büssen aber darin bald etwas von ihrer Schnittfähigkeit ein.

An nach obiger Methode behandelten thierischen Gewebetheilen gelingt es mir immer, mit dem Mikrotom No. 2 von Jung, bei Präparaten von etwa 1·5 □cm Oberfläche, fast lückenlose Schnittserien von 0·015 mm Schnittdicke zu gewinnen. Wird die Oberfläche des Präparates aber auf die Hälfte verkleinert, so lassen sich auch nur ausnahmsweise unterbrochene Serien von 0·01 mm Schnittdicke herstellen; neulich gelang es mir sogar, aus einem Stückchen Actinomykom von einer Rindszunge eine nur 5- oder 6mal unterbrochene Serie von 50 Stück 0·008 mm dicken Schnitten zu bekommen.

Malmö, den 25. April 1889.

[Eingegangen am 1. Mai 1889.]

[Aus dem Anatomischen Institut zu Breslau.]

Eine neue Methode zur Darstellung des Neurokeratingerüsts der Nervenfasern.

Von

Gustav Platner

in Breslau.

Eine Reihe von Versuchen, welche demnächst unter dem Titel: „Experimenteller Beitrag zur Theorie der Färbung“ erscheinen werden, haben mich unter anderem auch zu einer Methode, das Neurokeratingerüst der Nervenfasern in schöner Weise darzustellen, geführt. Ich werde dieselbe, alle theoretischen Erörterungen einstweilen bei Seite lassend, hier kurz auseinandersetzen.

Dünne frische Nervenstämmchen, z. B. des Kaninchens, werden, nachdem sie vom anhaftenden Bindegewebe und Fett möglichst befreit sind, in eine verdünnte Lösung von Eisenchlorid gebracht. Ich verwende hierzu eine nach folgender Formel hergestellte Lösung:

Liq. ferri (Ph. G. Ed. II) . . . . 1 Th.
Aqua destillata oder Spiritus rectificatus . 3—4 „

Ob man zur Verdünnung des Liquor ferri Wasser oder Alkohol verwendet, scheint ohne grosse Bedeutung zu sein. Eisenchlorid löst sich leicht in beiden. Fällungen entstehen nur dann, wenn das Eisenchlorid keine genügende Menge freier Säure enthält, worauf man also achten muss. Je nach der Stärke der Objecte lässt man das Reagens bis zu mehreren Tagen einwirken; eine übermässige Wirkung desselben tritt selbst bei Monate langer Dauer des Verweilens der Stücke in demselben nicht ein. Es folgt sodann ein ausgiebiges Auswaschen des überschüssigen Eisensalzes durch Wasser respective Alkohol, bis letztere Flüssigkeiten keine Spur Eisenchlorid mehr enthalten, wovon man sich leicht durch die Reaction mit Rhodankalium überzeugen kann. Bis zur weiteren Verarbeitung lassen sich die Nervenstücke in Alkohol aufbewahren.

Eisenchlorid als vorzügliches Härtungsmittel ist namentlich für zarte Organismen des Meeres schon von Fol[1] empfohlen worden. Für die Nervenfasern bewährt es sich als solches in ausgezeichneter Weise. Gut gelungene Präparate zeigen den Achsencylinder stets völlig rund, den Raum innerhalb der Schwann'schen Scheide zum grössten Theil ausfüllend, so dass der Markraum auf dem Querschnitt nur als verhältnissmässig schmaler Ring erscheint.

Um solche Präparate zu färben und dadurch auch die feinern Structuren zur Anschauung zu bringen, wird das im Gewebe zurückgebliebene Eisen in eine gefärbte Verbindung übergeführt. Am besten hat sich mir zu diesem Zwecke das Dinitroresorcin bewährt. Dasselbe giebt mit Eisensalzen einen sehr dauerhaften grünen Farbstoff, der auch in der Färberei als „Echtgrün“ neuerdings Verwendung findet. Alizarin, in gleicher Weise verwendet, giebt eine etwas weniger intensive violette Färbung. Das von Dr. Grübler in Leipzig bezogene Echtgrün (Dinitroresorcin) stellte eine graue Paste dar. Man löst von demselben etwas in 75procentigem Alkohol, so dass ein Ueberschuss zurückbleibt und der Concentrationsgrad, wenn sich das Dinitroresorcin allmählich mit dem Eisen verbindet, erhalten bleibt. Grössere Stücke erfordern,

[1]) Fol, Beiträge zur histologischen Technik (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII, 1883, p. 491—497).

um durchfärbt zu werden, bis zu mehreren Wochen Zeit. Die Nervenstücke kommen also in toto in die Lösung hinein. Sind sie völlig von löslichem Eisen befreit, so darf die Flüssigkeit selbst keine Spur einer grünen Färbung annehmen, während die darin befindlichen Objecte allmählich dunkelgrün werden. Nachdem dieselben entwässert und nach irgend einer Methode eingebettet sind, fertigt man Längs- und Querschnitte an. Die Querschnitte zeigen den Achsencylinder, wie schon erwähnt, trefflich erhalten und dunkel smaragdgrün gefärbt; durch den farblosen ringförmigen Markraum ziehen sich radienförmig angeordnet die zahlreichen, gleichfalls schön grün gefärbten Stränge des Neurokeratingerüst. Auf Längsschnitten bilden sie ein zierliches Gerüst, das zwischen Achsencylinder und Schwann'scher Scheide ausgespannt ist.

Was die Färbung im allgemeinen anlangt, so sei noch Folgendes hier erwähnt. Es widersteht dieselbe auch der längeren Einwirkung verdünnter organischer und Mineralsäuren vollständig. Ebenso verhält sie sich den Lösungen der meisten Salze gegenüber. Verdünnte Alkalien, alkalische Salze (z. B. Lithium carbonicum) sowie Jodalkalien, wenn sie kein freies Jod enthalten, ziehen den Farbstoff, ohne ihn indess zu zersetzen, etwas aus. Eine Färbung durch Behandlung mit Eisenchlorid und nachheriger Einwirkung von Dinitroresorcin gelingt auch, wenn die Gewebe auf irgend eine andere Art gehärtet wurden, z. B. mit Kleinenberg'scher Pikrinschwefelsäure, Flemming'scher Säuremischung, Müller'scher Flüssigkeit etc.

Von theoretischer Wichtigkeit ist namentlich der Umstand, dass Härtung mit anderen Metallchloriden, z. B. mit dem jetzt vielfach angewendeten Sublimat, die weitere Aufnahme von Eisenchlorid nicht ausschliesst und das Zustandekommen der Färbung nicht hindert. Da alkalisch reagirende Flüssigkeiten in der Concentration, in welcher sie ohne Schädigung der Gewebe verwendet werden können, den Farbstoff nur in mässigem Grade extrahiren, so kann eine Differenzirung der mehr weniger diffus gefärbten Gewebselemente nur dadurch erreicht werden, dass man das Eisen vor oder nach der Einwirkung des Dinitroresorcins theilweise in eine Cyanverbindung überführt. Die Cyaneisensalze haben merkwürdiger Weise die Eigenschaft, mit Dinitroresorcin keine gefärbten Verbindungen zu geben. Weitere Details werde ich späterhin Gelegenheit haben, mitzutheilen und im Anschluss an dieselben auch die theoretischen Gesichtspunkte eingehender würdigen können.

[Eingegangen am 10. Juni 1889.]

Kohlensaures Ammoniak, ein Mittel zur Demonstration des Sarkolemmas.

Von

Bernh. Solger
in Greifswald.

Nach meinen Erfahrungen wird das Wasser, das man ja meist (Frey, Orth [1]) verwendet, um an frischen quergestreiften Muskelfasern den Sarkolemmaschlauch zu zeigen, von dem kohlensauren Ammoniak bei weitem übertroffen. Ich empfehle statt des Wassers, mit dessen Wirkung ich in mikroskopischen Cursen nicht immer zufrieden war, folgendes, nicht minder einfache Verfahren, welches ich seit mehreren Jahren erprobt gefunden habe: Frische Muskelstückchen, einige Millimeter lang, möglichst dünn, den Oberschenkelmuskeln des Frosches mit der gekrümmten Scheere entnommen, werden auf 3 bis 5 Minuten in eine kaltgesättigte Lösung von kohlensaurem Ammoniak, wie sie als Zusatz zu Maschke's carminsaurem Natron gebraucht wird (Gierke, cfr. diese Zeitschr. Bd. I, 1884, p. 543) gesenkt und darin oberflächlich zerzupft. Dieselbe Lösung wird auch dem zur Untersuchung gewählten Gewebsstückchen auf dem Objectträger zugesetzt, wo die weitere Isolirung je nach Bedürfniss fortgesetzt wird. Das Sarkolemm zeigt sich nun an den meisten Fasern in Gestalt flacher Blasen, die oft durch ein ganzes Gesichtsfeld von Zeiss D und darüber hinaus sich erstrecken, sauber abgelöst. Nicht selten findet man auch die bei dieser Behandlung homogen erscheinenden oberflächlichen Muskelkerne mit abgehoben. Auch an Rissenden der Fasern, an denen der Inhalt des Schlauches, Fibrillen und Sarkoplasma, sich zurückgezogen hat, tritt es häufig recht deutlich hervor. Waren die Thiere schon einige Wochen in Gefangenschaft gehalten, so scheint die Reaction rascher und ausgiebiger einzutreten als bei frisch eingefangenen. Doch lässt sie auch bei diesen nicht in Stich, wenn man erst einige Zeit (einige Minuten bis eine Viertelstunde) nach dem Tode des Thieres das Muskelgewebe mit der Salzlösung zusammenbringt. — Ob die Methode sich auch dazu eignet, das Verhältniss des Sarkolemmas zum Sehnenbecher (Ranvier) darzustellen, bedarf noch weiterer Prüfung.

---

[1]) Stoehr setzt zu demselben Zwecke einem Zupfpräparat in Kochsalzlösung Brunnenwasser, Schaefer dem durch Anhauchen feucht erhaltenem Präparat Kochsalzlösung zu.

[Eingegangen am 12. Juni 1889.]

Ueber die Tinction des Actinomyces bovis.

Von

Arwid Florman

in Malmö.

Beim Färben bacterienhaltiger Gewebe nach einer von Kühne in seiner „Praktischen Anleitung zum mikroskopischen Nachweis der Bacterien im thierischen Gewebe“ angegebenen Modification der Gram-schen Methode kam mir der Gedanke, diese Methode auch einmal bei dem Actinomyces-Pilz zu probiren. Allerdings kam sie etwas modificirt zur Verwendung, da ich die zu gebrauchenden Lösungen in etwas anderer Zubereitung vorräthig hatte. Da der Erfolg aber ganz vorzüglich war, so gebe ich hier eine kurze Beschreibung des Verfahrens.

Zum Färben wurden die oben p. 186 erwähnten, 0·008 mm dünnen Schnitte von einem Actinomykom verwandt. Direct aus dem Alkohol kommen sie während 5 Minuten in ein Färbebad aus concentrirter alkoholischer Methylviolett-Lösung 1 Th., Wasser 2 Th., wässerige einprocentige Lösung von kohlensaurem Ammoniak 2 Th. — 10 Minuten Auswaschen in reichlichem Wasser; 3 Minuten Verweilen in einer Lösung aus Jod 1 Th., Jodkalium 2 Th., Wasser 300 Th.; wiederum tüchtiges Auswaschen; 20 Minuten Ausziehen der Farbe in einmal zu erneuerndem Fluoresceïn-Alkohol (bis die Schnitte keine Farbewolken mehr abgeben); Auswaschen des Fluoresceïns in 95procentigem Alkohol; Uebertragen in Anilinöl für einige Minuten; Entfernung des Anilinöles mit Lavendelöl; Xylol; Balsam.

Dass die Methode etwas umständlich ist, lässt sich nicht leugnen; die verwendete Mühe wird aber durch die erreichten Resultate reichlich aufgewogen. Zwar werden nicht alle Theile des Pilzes gleich gut gefärbt, die keulenförmigen Randstrahlen sind namentlich zum grössten Theil farblos, nur einzelne Gruppen zeigen eine hellblaue Farbe, was meiner Ansicht nach kein Nachtheil der Methode ist, denn die Farblosigkeit der Keulen lässt die Grenzen des sogenannten Mycels um so besser hervortreten, und die Keulen können ja nach mehreren anderen Methoden gut gefärbt werden. Die Vorzüge dieser Methode beruhen hauptsächlich in der schönen Differenzirung des Mycels. Bei schwacher Vergrösserung erscheinen die durchschnittenen Pilzhaufen in dem umgebenden, fast farblosen Gewebe wie unregelmässig gekrümmte, dunkelblau gefärbte Ringe, nach aussen zu mit vereinzelten, hellblauen

Keulen oder Gruppen von solchen besetzt, während der innere Theil derselben von blauen, wolkigen Massen erfüllt ist. Bei stärkerer Vergrösserung, besonders mit Oelimmersions-Systemen, lässt sich das ganze Mycel in ein mehr oder weniger dichtes Geflecht der feinsten Fäden auflösen. Im Centrum, wo das Geflecht weniger dicht ist, bemerkt man, dass diese Fäden von Tuberkelbacillen-Dicke sich fortgesetzt zweitheilen (dichotomisch). In der Peripherie liegen die Fäden so dicht zusammen, dass sie einem Filze ähneln; an passenden Stellen lässt sich jedoch dessen Structur gut studiren. Besonders aber fällt das Hervortreten kleiner, schwarzblau gefärbter, kugelförmiger Gebilde auf, die an feinen, oft fast ungefärbten Stielen sitzen (eine Art Sporenbildung?).

Malmö, den 25. April 1889.

[Eingegangen am 1. Mai 1889.]

Referate und Besprechungen.

1. Mikrophotographie.

Referent: Dr. med. R. Neuhauss in Berlin.

Zettnow, E., Beiträge zur Kenntniss der Silberverbindungen der Eosine (S.A. aus Photogr. Correspondenz, 1889).

Zettnow unterzog Eosinsilberplatten von Perutz in München, welche sich bei mikrophotographischen Aufnahmen als zu flau arbeitend erwiesen hatten, einer genauen Prüfung. Hierbei wurde er veranlasst eine grössere Reihe von Versuchen anzustellen, welche das Resultat ergaben, dass obige Platten zweifellos dem Erythrosin, resp. seiner Silberverbindung und nicht dem Eosin ihre orthochromatische Wirksamkeit verdanken. Zettnow stellte die für den Mikrophotographen sehr wichtige Thatsache fest, dass der Erythrosinplatte die grösste Gelbempfindlichkeit zukommt. Ueberdies ist, sobald gelbes Licht vorherrscht, die Schärfe ihrer Zeichnung unübertrefflich; mit ihrer Hilfe kann man mit gewöhnlichen Mikroskopobjectiven bei schwachen Vergrösserungen, bei welchen die Focusdifferenz sonst die Aufnahme ohne Filter unmöglich macht, bei dem Lichte einer Petroleumlampe scharfe Negative ohne Filter erzielen; leider versagt sie den Dienst, sobald das Licht an blauen Strahlen reicher wird, oder gar bei Sonnenlicht. Die Eosine stehen den Erythrosinen erheblich nach, wenn es darauf ankommt, eine Platte von starker Gelb- oder hoher Gesammtempfindlichkeit herzustellen. Bei Gelatine-Emulsionen hat man die schliessliche Wirkung nicht der Silberverbindung zuzuschreiben, sondern dem freien Erythrosin. Die erste Benutzung des Erythrosins als Sensibilisator verdanken wir Eder (1884); nach ihm haben Mallmann und Scolix (1886) sich mit demselben besonders beschäftigt und zu weiterer Prüfung desselben Veranlassung gegeben.

Kitt, Th., Mikrophotographie (Encyklopädie der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht. Wien u. Leipzig 1889).

Der Verf., welcher auf dem Gebiete der Mikrophotographie bereits Hervorragendes geleistet hat, giebt in gedrängter Kürze einen klaren Ueberblick über Geschichte und Bedeutung der Mikrophotographie und über den gegenwärtigen Stand der mikrophotographischen Technik. Aus der grossen Zahl der gegenwärtig auf den Markt gebrachten Apparate beschreibt er genau diejenigen von Zeiss und Klönne u. Müller. Lichtfilter, orthochromatische Platten und die verschiedenen Copir-Methoden werden einer eingehenden Besprechung unterzogen. Dem sehr lehrreichen Aufsatze sind 6 Mikrophotogramme in starken Vergrösserungen beigegeben (Inhalt eines Miescher'schen Schlauches; Tuberkel vom Rind; Tuberkel mit centraler Verkäsung; Milzbrandbacillen; Oedembacillen; Bacterien der Geflügelcholera). Dieselben beweisen aufs Neue die ausserordentliche Ueberlegenheit des Photogramms über die Zeichnung und werden sicherlich dazu beitragen, dass letztere in bacteriologischen und histologischen Schriften dem Lichtdrucke endlich das Feld räumt. Obgleich im vorliegenden Falle aus Sparsamkeitsrücksichten die Photozinkographie, welche die Feinheiten des Negativs in nur unvollkommener Weise wiedergiebt, als Methode der Vervielfältigung gewählt werden musste, so sind die Bilder doch von überraschender Klarheit und Schärfe.

2. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Martin, Ein neuer Farbstoff für die mikroskopische Technik (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. und vergl. Pathol. Bd. XIV H. 4, 5, 6, p. 420—422).

Auf Veranlassung von Zschokke[1] beschäftigte sich Verf. ebenfalls mit verschiedenen Azofarben. Als besonders untersuchungswerth fand er das Benzoazurin und Benzopurpurin; beide sollen eine Reihe schätzbarer Eigenschaften besitzen, welche ihnen einen Platz unter den häufiger gebrauchten mikroskopischen Färbemitteln verschaffen dürften. Das Benzoazurin ist in der Hauptsache ein Kernfärbemittel und hat ähnliche Eigenschaften wie das Carmin, nur dass es prachtvoll azurblau färbt. Verf. verwendet den Farbstoff immer in einfacher wässeriger

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 465.

Lösung und meist ziemlich verdünnt; concentrirt färbt es rasch aber manchmal nicht vollkommen gleichmässig. In verdünnter Lösung lässt Martin die Schnitte immer etwas überfärben, so dass auch das Celloidin sich mitfärbt; je nach dem Präparate und der Concentration der Lösung dauert die Färbung eine halbe bis 4 Stunden. Nachher werden die Schnitte in $^1/_2$- bis 1procentigem Salzsäurespiritus entfärbt; wenn es Eile hat, kann auch ein grösserer Zusatz von Salzsäure verwendet werden. Der Farbstoff wird dadurch wieder ausgezogen, und kann man den Process beliebig lang dauern lassen. Man controllirt den Grad der Entfärbung am besten an dem sich mitfärbenden Celloidin; ist dieses vollständig farblos geworden, so darf man meist auch auf eine ganz reine Kernfärbung rechnen; will man jedoch die übrigen Gewebstheile ebenfalls etwas mitgefärbt bekommen, so unterbricht man früher. Die Schnitte werden hierauf ausgewaschen und können sofort zum Einschluss gelangen. Um rasch untersuchen zu können, entfärbt Verf. häufig mit 10- bis 15procentige Salzsäure haltendem Spiritus, in welchem die Entfärbung meist in einigen Minuten vor sich geht; er verwendet derartige Schnitte jedoch nie als Dauerpräparate. Auf die angegebene Weise erhält man eine ausserordentliche, distincte Kernfärbung von derselben Schärfe wie mit Carmin und Hämatoxylin. Hat man etwas weniger ausgezogen, so sind die übrigen Gewebselemente meist zart blau mitgefärbt; durch ihre tiefer blaue Farbe fallen daneben, z. B. in Hautschnitten, sowohl glatte als quergestreifte Muskelfasern auf. Als Färbemittel für Epithelien eignet sich die Farbe ganz vorzüglich, nicht nur, dass man eine scharfe Kernfärbung bekommt, sondern es werden bei nicht zu starker Entfärbung die Conturen der Epithelien ausserordentlich scharf. Es fällt das nicht nur an gewöhnlichen Epithelien der Epidermis, der Mundhöhle etc. auf, sondern hauptsächlich an denen der Schweissdrüsen, wo meist die Umgrenzung der Zellen nur undeutlich zu sehen ist; auch die Nieren- und Leberepithelien und die Stäbchenzellen der Submaxillaris wurden sehr schön tingirt. An embryonalen Tasthaaren vom Rinde färbten sich die Zellen der tieferen Lagen der inneren Wurzelscheide, welche tiefblau deutlich von der Umgebung abstachen, sehr scharf; bei genauer Betrachtung stellte sich heraus, dass die Zellen selbst farblos, dagegen sehr intensiv die Keratohyalinkörner gefärbt waren, die oberflächliche Lage (Henle'sche Schicht) hatte sich in keiner Weise gefärbt; zu anderen Zeiten bekam Verf. jedoch nicht wieder so schöne Bilder. Die verhornten Theile des Haares und der Epidermis färben sich häufig leicht roth; besonders deutlich war das am Sohlenballen der Katze zu sehen. Einen nicht zu unterschätzenden

Werth dürfte der Farbstoff weiter für die Tinction der Centralnervenorgane haben. Auf Rückenmarksschnitten, welche in Sublimat gehärtet sind, springt die prägnante Färbung der Neuroglia und der Protoplasmafortsätze der Ganglienzellen in die Augen, ebenso am Kleinhirn. Die Ganglienzellen selbst färbten sich bei Mischung von Carmin und Benzoazurin mit ersterem viel intensiver und halten dasselbe beim Ausziehen fest, während sie das Benzoazurin abgeben. Infolge dessen erscheinen sie roth, ebenso die Anfänge ihrer Protoplasmafortsätze; wo an letzteren jedoch die rothe Farbe aufhört, beginnt die blaue. Die Kerne der Neurogliazellen färben sich bei Doppeltinction auch mehr roth. Bei einfacher Tinction mit Benzoazurin wurden die Neurogliazellen von Katzenembryonen mit ihrem körnigen Zellleibe und den feinen Fortsätzen ausserordentlich schön gefärbt. An in Müller'scher Flüssigkeit gehärtetem Rückenmark färbten sich die Achsencylinder sehr scharf, ebenso, jedoch etwas weniger, die Fasern der Neuroglia. Der Leib der Ganglienzellen ist blau gefärbt, vom Kern nur das Fadengerüst; die Protoplasmafortsätze sind deutlich ziemlich weit zu verfolgen. Alle diese Details, mit grosser Präcision tingirt, werden sichtbar, ohne dass erst ein Ausziehen in salzsäurehaltigem Spiritus stattzufinden hätte. Schärfer bekommt man sie jedoch bei Ueberfärbung und nachherigem Ausziehen, wobei das vorher etwas röthliche Colorit in Azurblau sich umwandelt. Eigenthümlich ist, dass hin und wieder einzelne Ganglienzellen intensiv roth erscheinen; ob dafür die Härtung oder ein verschiedener chemischer Bau der Zelle verantwortlich zu machen ist, wagt Verf. nicht zu entscheiden. Hervorzuheben ist noch, dass man mit Benzoazurin auch alte Spirituspräparate tingiren kann, welche andere Farbstoffe, so namentlich Hämatoxylin nicht mehr annehmen, und dass die Färbung durch einen ziemlich starken Gehalt einzelner Präparate an Pikrinsäure in keiner Weise gestört wurde. — Hieran knüpft Verf. schliesslich noch einige Bemerkungen über das Benzopurpurin. Er fand, dass sich die Belegzellen der Fundusdrüsen hiermit wie mit Eosin tingirten, und konnte er mit diesem Farbstoff die Granuzzi'schen Halbmonde in der Submaxillaris des Pferdes ausserordentlich scharf zur Anschauung bringen. Er eignet sich, wie das Eosin, ganz vorzüglich zur Doppeltinction mit Hämatoxylin oder Benzoazurin. Schöne Uebersichtspräparate über die Schichten der inneren Wurzelscheide etc. der Haare bekommt man in letzterem Falle. Die äussere Wurzelscheide tingirt sich blau, die Henle'sche Schicht roth, die Huxley'sche blau. Die Epidermicula der Wurzelscheide und des Haares färben sich gar nicht, die Rindensubstanz des Haares schwach blau. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Kultschitzky, N., Ueber eine neue Methode der Hämatoxylinfärbung (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, p. 223, 224).

Als eine einfachere, die WEIGERT'sche ersetzende Färbungsmethode des Centralnervensystems mit Hämatoxylin schlägt Verf. die folgende vor: Man härte die Stücke des Centralnervensystems in MÜLLER-scher oder ERLICKI'scher Lösung und bette sie in Celloidin ein. Die Schnitte bringe man in die folgende Hämatoxylinlösung: Zu einer Mischung von 20 cc einer gesättigten wässerigen Borsäurelösung und 80 cc destillirten Wassers giesse man 1 g Hämatoxylin, das in wenig Alkohol gelöst ist. Vor Anwendung setze man dieser Lösung Essigsäure zu (2 bis 3 Tropfen auf ein Uhrgläschen). In einigen bis 24 Stunden ist die Färbung eingetreten: markhaltige Nervenfasern blau, alle anderen Gewebe schwach gelb oder gelbroth. Noch schöner wird dieselbe, wenn man den Schnitt darauf für 24 Stunden in eine gesättigte wässerige Lösung von Natron oder Lithion carbonicum legt. Nervenfasern dunkelblau, alles andere fast ungefärbt (schwach grau). Dann Alkohol, Einschluss in Balsam. Eine noch einfachere Hämatoxylinlösung, welche dieselben Resultate giebt, ist die folgende: 2procentige Essigsäure 100 cc, Hämatoxylin 1 g in einer kleinen Menge Alkohol gelöst. — Behandlung ebenso. *Schiefferdecker (Bonn).*

Zacharias, O., Ueber das Einsammeln von zoologischem Material in Flüssen und Seen (in: A. KIRCHHOF, Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung Stuttgart 1889. — 16 M.).

Für die Conservirung von Crustaceen, Rotatorien und Protozoën empfiehlt Verf. eine ¼procentige Lösung von Osmiumsäure, für grössere Würmer (Blutegel, Planarien) eine heisse, gesättigte Lösung von Quecksilberchlorid, in welcher die Objecte 10 bis 15 Minuten verweilen, ehe sie nach mehrstündigem Auswaschen in 70procentigen Alkohol übertragen werden. Für kleine Würmer (Naïden, Nematoden) empfiehlt Verf. eine ⅓procentige Chromsäurelösung in 10stündiger Einwirkung. Fische, Amphibien, Wasserkäfer und deren Larven, Schnecken und Muscheln sollen am zweckmässigsten auf einem Teller mit heissem 60procentigen Spiritus übergossen werden, wenn man ihre natürliche Haltung zu conserviren bezweckt. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

3. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Möbius, K., Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht (Abhandl. d. kön. Acad. d. Wiss. Berlin [1888] 1889).

In vorliegender Abhandlung giebt Verf. beherzigenswerthe Winke zur Auffindung von Protozoen in Aquarien und im Meere selbst: Der Meeresboden selbst wird mit leichten Schleppnetzen abgeschrapt, oder die schlammigen Theile werden an seichten Stellen mit langen Glasröhren heraufgezogen. Pelagische Arten werden mit feinen Schwebnetzen aus Mull oder seidenem Mehlbeuteltuch eingefangen. Viele Arten siedeln sich auf ausgesetzten Glasplatten an. Letztere werden in Sägeeinschnitte eines Holzklotzes festgeklemmt. Der Holzklotz wird an eine lange Stange angeschraubt und mit deren Hülfe etwa einen Meter über dem Grunde befestigt. Wird das obere Ende der Stange an einem Brückenpfahle oder dergl. angeschlossen, so können die Glasplatten einige Wochen oder Monate ungestört an dem gleichen Orte verweilen. Die später zur Untersuchung heraufgeholten Platten werden dann in eingesägte Korke gesteckt und so zum Zweck der Untersuchung schwimmend erhalten. Für die Untersuchung wird der Besatz der einen Seite in Theilen abgelöst und auf einen Objectträger gebracht, die Kehrseite direct in situ angesehen. — Schwimmende oder am Boden niedergelegte Glasplatten dienen ebenfalls mit Erfolg für den Fang von Protozoen in Aquarien. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

Maupas, E., Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés (Arch. d. zool. expér. Ser. 2 t. VI, 1888).

Um Infusorien längere Zeit züchten zu können, construirte sich Verf. feuchte Kammern, in welchen nur eine möglichst geringe Verdampfung stattfinden kann. Er nimmt grosse und flache Gefässe von etwa 20 cm Durchmesser und füllt gut gewaschenen Sand hinein. In den Sand werden der Länge nach senkrecht zwei Glasplatten derart gesteckt, dass sie mit ihrem oberen Rande 4 bis 5 mm unter den Rand der Schale reichen. Auf die beiden Glasstreifen werden horizontal drei andere Glasplatten gelegt, deren mittlere 4 bis 5 cm, die beiden seitlichen 2 cm breit sind. Bis unter diese Glasplatten wird das Gefäss mit Regenwasser angefüllt; nun werden die Objectträger mit den Infusorien-

culturen darauf gelegt. Das Gefäss wird mit einem möglichst gut schliessenden Deckel bedeckt. — Die Isolirung der Infusorien bewerkstelligte Verf. mit einer etwa 10 cm langen Pipette und dünner Oeffnung. Er nähert die angefeuchtete Pipette dem gewünschten Thiere und lässt dasselbe durch Capillarität hineinsaugen. Sind mehrere Infusorien hineingekommen, so entleert er die Pipette in einen Tropfen Regenwasser auf einem zweiten Objectträger und verfährt wie vorhin. Nach jeder Operation muss die Pipette sorgfältig durch einen starken Wasserstrom gereinigt werden, weil vielfach einzelne Infusorien an der inneren Wandung hängen bleiben und so leicht eine Verunreinigung der Cultur verursachen. Die isolirten Thiere werden mit einem Deckglase bedeckt, letzteres aber durch Stücke von Borsten aus einer Zahnbürste gestützt. Der ganze Raum muss mit Flüssigkeit gefüllt sein. Sorgfältigste Reinigung von Objectträger und Deckglas ist erforderlich, weil die Thiere auch durch geringe Spuren von Reagentien etc. schliesslich getödtet werden. Am besten ist, für diesen Zweck besondere und nicht gebrauchte Glassachen zu verwenden. — Zur Nahrung fleischfressender Infusorien empfiehlt Verf. das Cryptochilum nigricans, ein herbivores Infusorium. Er zerhackt ein wenig Heu in Wasser und erwärmt das Ganze für einige Minuten auf 60° C. Nun lässt man es einige Tage stehen und erwartet die Entwicklung von Schizomyceten. Alsdann werden einige isolirte Cryptochilum zugefügt, und die Cultur wird in einer gut schliessenden feuchten Kammer aufbewahrt. Zwei- bis dreimal kann man die Colonie durch Zusatz einer Spur Brodkrume wieder mit günstiger Nahrung versehen, schliesslich muss man aber einmal eine neue anlegen. — Sollen die Cryptochilen als Nahrung benutzt werden, so bringt man sie auf einen Objectträger und saugt sie vom Rande des Deckglases fort, wo sie sich zu versammeln pflegen. — Die pflanzenfressenden Formen wie Paramaecien, Colpidien, Glaucomen, Vorticellen etc. ernährte er durch eine Abkochung einer kleinen Menge Mehl in Regenwasser (während 2 bis 3 Minuten). Die Abkochung geht aber nach einigen Tagen in eine saure Gährung über und muss daher oft erneuert werden. — Als bestes Conservirungsmittel für Infusorien empfiehlt Verf., dieselben mit einer einprocentigen Sublimatlösung zu tödten, auszuwaschen und zu färben mit einer Lösung von Methylgrün in 2procentiger Essigsäure und dann in Glycerin aufzuhellen. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Weismann und **Ischikawa,** Weitere Untersuchungen zum Zahlengesetz der Richtungskörper (Zoolog. Jahrb., Anat. Abth. Bd. III p. 575 ff.; m. 4 Tfln.).

Für Sommereier mancher Daphniden und Räderthiere kann die Bildung der Richtungskörper an ganzen Eiern untersucht werden, wenn dieselben in Sublimat-Alkohol getödtet und mit Methylgrün gefärbt waren. Diese Methode ging bei den zu vorliegender Abhandlung benutzten Eiern nicht an. Wie früher die parthenogenetischen Eier von Ostracoden, so wurden auch jetzt die Dauereier von Daphniden, die Eier von Artemia salina, Branchipus, Estheria, Eupagurus, Mysis, Orchestia, Lepas, Balanus, Peltogaster und Spathegaster tricolor in heissem Alkohol, dem etwas Sublimat zugesetzt war, getödtet und in Schnittserien zerlegt. Die Färbung geschah mit Hämatoxylin allein oder in Verbindung mit Pikrocarmin. Die Verff. betonen, dass auf diese Weise die achromatischen Elemente der Kernspindel nicht deutlich hervortreten, wohl aber die chromatischen.

Dr. H. Henking (*Göttingen*).

Trouessart, Diagnoses d'espèces nouvelles de Parcoptides plumicoles [Analgesinae] (Bull. scientif. de la France et de la Belgique, 1888, p. 325—380; av. 6 plchs).

Der durch seine vielen Arbeiten auf dem Gebiete der Acarinologie rühmlichst bekannte Verf. machte in dieser Arbeit zum ersten Male Gebrauch von der Mikrophotographie zur Herstellung naturgetreuer Abbildungen der Vogelmilben. Die Photographien wurden von M. Moret mit Hülfe des photographischen Mikroskopes von Dr. Viallanes (construirt von M. Dumaige, Paris, rue St. Merry 22), welches in: Vialeanes, La photographie appliquée aux études d'anatomie microscopique (Paris 1886) ausführlich geschildert, angefertigt. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Apstein, C., Bau und Function der Spinndrüsen der Araneida (Inaugural-Dissert., Kiel 1889).

Zur makroskopischen Untersuchung wurde der vom lebenden Thiere abgetrennte Hinterleib unter Wasser geöffnet, und es wurden Herz, Darm, Leber und Geschlechtstheile entfernt. Ein Zusatz von einigen Tropfen Sublimat zum Wasser gab den sonst glashellen Spinndrüsen ein milchweisses Aussehen, sodass sie einzeln herausgehoben werden konnten. Alkoholmaterial wurde unter Alkohol von 35 Procent präparirt. Zum Schneiden conservirte Verf. die Thiere mit heissem Wasser, welches gerade zu sieden begann, je nach der Grösse $1/2$ bis 3 Minuten, und bettete in Paraffin ein nach Durchführung durch Terpentinöl oder Chloroform. Verf. warnt vor Cedernöl, da es nur schwer vom Paraffin verdrängt wird. Als Färbemittel empfiehlt er Boraxcarmin combinirt

mit Nachfärbung von Hämatoxylin. Interessant ist die Angabe, dass der Spinnfaden der Glandulae piriformes aus einer doppelten Substanz besteht, indem das Secret aus dem oberen Drüsentheile einen massiven, sich nicht färbenden Cylinder bildet, während die Zellen des unteren Drüsentheiles einen Hohlcylinder darum abscheiden, welcher sich deutlich färbt. Verf. constatirte dieses Verhalten bei Spinnen aus verschiedensten Abtheilungen (Orbitelariae, Retitelariae etc.).

Dr. H. Henking (*Göttingen*).

Graber, V., Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insecten (Denkschr. d. math.-nat. Cl. d. k. Acad. d. Wiss. Wien, Bd. LV, 1889).

Hinsichtlich seiner Präparationsmethode verweist Verf. auf die Angaben in seiner Abhandlung: „Ueber die Polypodie der Insecten-Embryonen“ [1] und empfiehlt ferner als sehr vortheilhaft zum Fixiren der Eier auf etwa 80 ° erwärmte Sublimatlösung, zum Färben Carmin oder Safranin. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

Kölliker, A., Zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfasern (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII 1888, p. 689; m. 1 Tfl.).

Verf. untersuchte besonders die fibrillären Flügelmuskeln von Insecten. Um deren chemische Beschaffenheit zu eruiren, benutzte er frische Objecte, indem er bemerkt, dass in Alkohol gehärtete Muskeln die typische Einwirkung von Reagentien verhindern resp. verzögern. Von Säuren wurde einprocentige Salzsäure, Essigsäure in allen Stärken, Ameisensäure von 1 und 25 Procent, Dichloressigsäure von 25 Procent mit dem Resultate verwandt, dass die Fibrillen sofort quellen und verblassen, dass später die Hauptscheiben (sarcous elements) sich lösen, während die Zwischenscheiben zuerst sich isoliren, dann aber auch gelöst werden. Am stärksten wirken Ameisensäure von 1 Procent bei 5 Minuten langem Kochen und Dichloressigsäure (kochend und kalt). Es ist ein Unterschied für die Schnelligkeit der Einwirkung, ob die Muskeln vorher mit ½procentiger Kochsalzlösung, Wasser, Drittel-Alkohol oder absolutem Alkohol behandelt waren. — Frische Fibrillen ohne Querstreifung mit Salzsäure oder Kali causticum von 1 Procent behandelt, werden zeitweilig rosenkranzförmig, indem die Zwischenscheiben die engen Stellen einnehmen. Nachher tritt allgemeine Lösung ein.

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 510.

2) Künstlicher Magensaft bewirkte bei Cetonia aurata, Tabanus, Lucanus, Necrophorus germanicus und Melolontha völlige Lösung der Fibrillen, auch Trypsin bei Lucanus. — 3) Kali causticum von $1/2$ und 1 Procent lässt die Fibrillen stark quellen und löst sie schliesslich. Concentrirte Lösungen zerlegen die Fibrillen in kleine Stücke, welche sich bei Verdünnung lösen (Pimpla, Lucanus, Cetonia, Tabanus, Melolontha, Necrophorus, Dytiscus). — 4) Salmiak von 15 Procent löste Fibrillen von Cetonia ganz und gar, ebenso Kochsalz von 10 Procent die von Musca. Die Zwischensubstanz (Sarkoplasma) liefert stets auch in den unschädlichsten Medien runde Granula, welche die Fibrillen mehr oder weniger verdecken. Diese Granula quellen in Wasser, schrumpfen in Alkohol und Chromsäure, werden gelb durch Jod-Jodkalium, lösen sich erst beim Kochen in concentrirtem Kali causticum und in concentrirter Salpetersäure nach 24 Stunden. — Die chemische Beschaffenheit der gewöhnlichen Muskelfasern ist nicht wesentlich abweichend. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Platner, G., Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen. I. Zelltheilung und Samenbildung in der Zwitterdrüse von Limax agrestis. II. Samenbildung und Zelltheilung bei Paludina vivipara und Helix pomatia. III. Die directe Kerntheilung in den Malpighi'schen Gefässen der Insecten. (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 125—152; m. 2 Tfln.).

Angewandte Methode zur Untersuchung der Zelltheilung und Samenbildung in der Zwitterdrüse von Limax agrestis. Das beste Conservirungsmittel für die Nebenkerne und ihre Umwandlungsproducte in den samenbildenden Zellen ist unstreitig die Osmiumsäure. Die Concentration, in welcher diese in der stärkeren Flemming'schen Säuremischung enthalten ist, reicht bei genügend langer Einwirkung vollkommen aus. Was nun diesen Punkt betrifft, so hatte sich Verf. bald überzeugt, dass die früher angegebene Dauer von 30 Minuten den Anforderungen nicht entsprach. Die, wenn nöthig, zerkleinerten Zwitterdrüsen kommen möglichst frisch in die stärkere Flemming'sche Säuremischung und bleiben bis zu einer Stunde darin, hierauf wird dieselbe Flüssigkeit, mit dem drei- bis vierfachen Volumen Wasser verdünnt, noch zu einer Nachhärtung von 24stündiger Dauer benützt. Hierauf erfolgt Auswaschen in der von Flemming angegebenen Weise. Die weitere Conservirung geschieht mittels Alkohol von steigender Concentration.

Als Tinctionsmittel für die Nebenkerne hat sich nach dem Verf. nur Hämatoxylin bewährt. Anilinfarben taugen dazu nicht. Unter den Hämatoxylintinctionen hat sich als die beste die von Apathy[1] angegebene Modification des Heidenhain'schen Verfahrens erwiesen. Die verwendete Hämatoxylinlösung besteht aus: Hämatoxylin kryst. 1·0; Alkohol absol. 70·0; Aq. dest. 30·0 und wird in dunklen Flaschen aufbewahrt.

Die Objecte werden darin in toto gefärbt und zwar 24 Stunden lang. Die Entfärbung geschieht in einer einprocentigen alkoholischen Lösung von doppeltchromsauren Kali. Zu diesem Zwecke hält man sich eine Lösung von 10·0 Kal. bichromic. auf 300·0 Aq. dest. vorräthig, von der jedesmal für den Gebrauch 30 cc mit 70 cc starken Alkohols versetzt werden und zum Entfärben in dunkeln Gefässen benützt werden. Eine starke Färbung verlangt eine 12stündige Einwirkung dieses Reagens. Um eine schwächere Tinction zu erzielen, muss man bis zu 24 Stunden steigen.

Die Objecte werden dann in 70procentigen Alkohol übertragen, was ebenfalls in dunkeln Gefässen geschehen muss, und daselbst einen bis mehrere Tage belassen. Entwässerung in absolutem Alkohol und Durchtränkung mit eingedicktem Cedernholzöl, ein Verfahren, welches den Objecten einen hohen Grad von Zähigkeit verleiht. Die Einbettung erfolgt in überhitztem Paraffin. — 20 Minuten Verweilens in dem bei möglichst niedriger Temperatur flüssig erhaltenem Paraffin sind zur Durchtränkung genügend. Die Schnittbänder selbst pflegt Verf. mit Collodium-Ricinusöl auf den Objectträger aufzukleben, und, nach Entfernung des Paraffins mit Xylol, in Canadabalsam einzuschliessen.

Um die Kerntheilung in den Malpighi'schen Gefässen von Dytiscus marginalis zu studiren, verwendete Verf. zur Härtung die Kleinenberg-sche Pikrinschwefelsäure[2], „weil durch diese die den ganzen Zellleib durchsetzenden dunkelbraunen Körnchen am sichersten entfärbt werden". Boraxcarmin und Nachbehandlung mit angesäuertem Alkohol giebt eine schöne Färbung. *J. H. List (Graz).*

---

[1]) Apathy, St., Nachträge zur Celloidintechnik (Diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 45).

[2]) Zur Fixation der Mitosen in den Geweben der Arthropoden (Ovarien von Copepoden) hat Ref. erst neuerdings die Kleinenberg'sche Lösung für vorzüglich gefunden.

B. Vertebraten.

Rabl, C., Ueber Zelltheilung (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, p. 21—30; m. 2 Figg.).

Zum Studium der schwer sichtbaren Elemente bei der Mitose wie der achromatischen Kernspindel empfiehlt Verf. folgende Methode: Man fixire Salamanderlarven in $^1/_{10}$- bis $^1/_8$procentiger Platinchloridlösung, wasche nach 24 Stunden in Wasser aus und erhärte in Alkohol steigenden Grades. Dann schneide man die Mundbodenplatte und die Kiemenblättchen aus, färbe in Delafield'schem Hämatoxylin oder in Cochenillealaun nach Czokor und untersuche in Methylalkohol, dessen geringes Lichtbrechungsvermögen die Wahrnehmung jener schwer sichtbaren Theile ermöglicht. Die Präparate halten sich nur wenige Tage.

Schiefferdecker (Bonn).

Blochmann, F., Eine einfache Methode zur Entfernung der Gallerte und Eischaale bei Froscheiern (Zool. Anz. Bd. XII, 1889, No. 307 p. 269).

Die von Prof. Blochmann empfohlene Methode ist im Princip bereits vor etwa einem Jahre von C. O. Whitman im American Naturalist zu gleichen Zwecken veröffentlicht und hierüber in dieser Zeitschrift Bd. VI, 1889, p. 71 referirt worden. Die im ganzen unwesentlichen Abweichungen mögen hier mitgetheilt sein. Blochmann verwendet Eau de Javelle also eine Lösung von Kaliumhypochlorit[1], während Whitman Natriumhypochlorit vorgezogen hatte. Er verdünnt die Lösung drei- bis vierfach und schüttelt den vorher mit Chrom-Osmium-Essigsäure conservirten und gut mit Wasser ausgewaschenen Laich durch Schwenken des Gefässes öfter um. Nach 15 bis 30 Minuten sind die von der Gallertschicht befreiten Eier untergesunken und müssen nun vorsichtig (weil leicht verletzbar) mit Wasser gewaschen und langsam in concentrirteren Alkohol übergeführt werden. Bleiben die Eier im Dunkeln, so wird die Chromsäure besser entfernt. Verf. empfiehlt Färbung mit Boraxcarmin, während Hämatoxylin nicht zweckmässig ist.

Dr. H. Henking (Göttingen).

Bohdan Korybutt-Daszkiewicz, Wird der thätige Zustand des Centralnervensystems von mikroskopisch wahrzunehmenden Veränderungen begleitet? (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 51—70).

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 69 Anm. 1.

Die noch während des Lebens den Fröschen entnommenen Wirbelsäulen kamen auf 5 Stunden in eine concentrirte wässerige Sublimatlösung bei ca. 35° C. Die Präparate wurden dann mit destillirtem Wasser gewaschen und in einer neuen Portion desselben eine Stunde bei derselben Temperatur belassen. Nachdem das Wasser abgegossen, wurde das Glas mit 48procentigem Alkohol gefüllt, worin die Präparate zwei Tage blieben (nachdem am zweiten Tage der Alkohol gewechselt worden). Hierauf kamen dieselben auf zwei Tage in absoluten Alkohol. Dann erst wurde die Wirbelsäule vorsichtig geöffnet und das Rückenmark herausgenommen und auf ca. 6 Stunden in Nelkenöl gelegt, wobei der Brütofen in Anwendung kam. Die folgenden 6 Stunden brachten die Präparate in Terpentinöl bei gleicher Temperatur zu.

Nach Verlauf dieser Zeit wurden die Präparate der Einwirkung von Terpentin und Paraffin [1] ausgesetzt. In dieser Lösung verblieben die Objecte 5 Stunden, worauf die Einbettung in Paraffin erfolgte. Es wurden dann Schnittserien von $^1/_{100}$ bis $^1/_{125}$ mm Dicke angefertigt.

Die Schnitte wurden mittels destillirten Wassers auf den Objectträgern angeklebt und hierauf gefärbt. Die Tinction wurde nach Entfernung des Paraffins durch Xylol nach folgender combinirten Methode vorgenommen.

Die Schnitte wurden mit Böhmer'schem Hämatoxylin eine Minute lang gefärbt, worauf Auswaschen in einprocentiger Alaunlösung und destillirtem Wasser folgte. Dann wurde Nigrosin (in 0·01procentiger wässeriger Lösung) eine Minute lang einwirken gelassen, worauf wieder Auswaschen in Wasser folgte. Ferner wurde mit Eosin in alkoholischer, 0·5procentiger Lösung während 15 bis 20 Secunden tingirt, worauf der Ueberschuss des Farbstoffes mit absolutem Alkohol entfernt wird. Endlich wurde noch Saffranin in 0·5procentiger alkoholischer wässeriger Lösung in einer Dauer von 20 Minuten zur Anwendung gebracht. Hierauf folgte nach Entwässerung mittels Alkohol; Einschluss in Canadabalsam.

J. H. List (Graz).

Ramon y Cajal, S., Sur la morphologie et les connections des éléments de la rétine des oiseaux (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, No. 4 p. 111—121; m. 4 Figg.).

Verf. verwandte zu seinen Untersuchungen die folgende Methode: Die frische Retina kommt für 2 bis 3 Tage in die folgende Mischung

3procentige Lösung von doppeltchroms. Kali . . .	4 Th.
1procentige Lösung von Osmiumsäure	1 Th.

[1]) Bei ca. 47° C. schmelzend.

Für eine oder zwei Netzhäute von Ente oder Huhn wurden 15 bis 20 cc dieser Mischung verwendet. Aus derselben wird die Retina übertragen in eine dreiviertelprocentige Lösung von salpetersaurem Silber und in dieser 24 bis 30 Stunden gelassen. Die Mikrotomschnitte werden mehrere Male mit starkem Alkohol ausgewaschen, dann mit Nelkenöl aufgehellt, schliesslich in Damar oder Benzin-Kolophonium ohne Deckglas montirt. Es treten nach dieser Behandlung Zellen und Fasern verschiedener Art deutlich hervor [1]. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kitt, Th., Congenitale Lebercysten beim Kalbe (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, H. 1 u. 2, p. 101—110).

Verf. benutzte zu seinen Untersuchungen Boraxcarmin- und Hämatoxylintinctionen. *Nörner (Dorotheenthal).*

Sussdorf, Eine mikrochemische Reaction auf thierischen Schleim (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. und vergl. Pathol. Bd. XIV H. 4, 5, 6, p. 345—359.; m. 3 Figg.).

Verf. hatte sich die Beantwortung folgender Frage zum Thema erwählt: „Hat der Schleim irgend welche Beziehungen zu den basischen Anilinfarbstoffen"? Zu diesem Zwecke prüfte er mehrere schleimhaltige Secrete des Thierkörpers, als Mundspeichel, Synovia und Pferdeharn auf ihr Verhalten zu jenen. Die Methodik dieser Untersuchungen war folgende: Ein Tröpfchen der genannten Flüssigkeiten wurde auf den Objectträger gebracht; danach wurde es mit einem Deckglas bedeckt und nachdem durch seitliches Einfliessenlassen eines Tröpfchens einprocentiger Farbstofflösung oder vor dem Bedecken durch sofortige Beigabe dieser gefärbt und dann zugedeckt. In beiden Fällen stellte sich sehr schnell eine intensive Färbung des Secrets ein. Dieselbe betrifft sowohl die etwa darin suspendirten Zellen, wie auch, und das in noch höherem Maasse, streifige und netzförmig gezeichnete Züge einer gleichzeitig sich grobkörnig trübenden Substanz. Behufs Feststellung des Verwandtschaftsgrades dieser zu den Tinctionsmitteln wurden die auf Deckgläschen gebrachten Flüssigkeitstropfen nach vorheriger Eintrocknung und zum Theil auch noch nach einer durch mässige Erwärmung erzielten Fixirung mit Farbstofflösung bedeckt. Binnen wenigen Minuten ist an solchen Präparaten eine intensive Färbung der Secretschicht eingetreten. Die Deckgläschen wurden darauf ganz nach den

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 373.

Vorschriften der Koch'schen Bacillenfärbung für Deckglaspräparate abgespült und in Weingeist bis zum Verschwinden der Farbstoffwolken oder länger ausgewaschen. Dadurch wird ihnen der Farbstoff im allgemeinen entzogen, Zellen und Kerne blassen sehr ab; immer aber erhält sich bei Anwesenheit von Schleim eine je nach der Dicke der Schicht verschieden intensive Färbung des ganzen Präparates, vorausgesetzt, dass der Schleimstoff gleichmässig vertheilt in dem Secrete enthalten war, oder, was weit häufiger, es entstehen Züge und Flocken von entsprechender Farbe, die bei mikroskopischer Betrachtung ähnliche Erscheinungen darbieten, wie sie oben für den frischen Schleim bei Zusatz von Farbstoff geschildert wurden. Es ergiebt sich daraus, dass in den schleimhaltigen thierischen Flüssigkeiten eine Substanz enthalten ist, die zu den basischen Anilinfarbstoffen eine grössere Affinität besitzt, als die übrigen Bestandtheile der betreffenden Secrete sie aufweisen. — In zweiter Linie waren die Nachforschungen des Verf. auf den Nachweis des Schleimes in den schleimbereitenden Geweben und Organen gerichtet. Zu diesem Zwecke wurden ganz frisch entnommene Stücke der Schleimspeicheldrüsen des Kopfes vom Pferde (Glandula sublingualis und submaxillaris), solche der Eiweissdrüse Parotis des gleichen Thieres, weiterhin Darm- und Trachealschleimhaut vom Pferde und der Katze in Alkohol, in Osmiumsäure und in Chromosmiumsäure gehärtet. Die einen wie die anderen wurden nach vollkommener Härtung und Entwässerung zur Einbettung in Paraffin mit dem bekannten Gemisch von 3 Th. Lavendelöl, 2 Th. flüssigen Paraffin und 1 Th. absoluten Alkohols durchtränkt, mit Paraffin imprägnirt und nach der Erstarrung geschnitten. Die durch Terpentinöl ihres Paraffins beraubten Schnitte kamen darauf unter Passirung des Alkohols zunächst in Methylviolett oder Methylenblau oder Fuchsin. Nach einer nur wenige Minuten beanspruchenden Einlegung derselben in die einprocentigen Lösungen dieser Farbstoffe wurden sie in Alkohol oder einprocentige Salzsäure enthaltenden Spiritus ausgewaschen und die Einwirkung dieses so lange fortgesetzt, bis keine Farbstoffwolken von ihnen mehr abgegeben wurden. Ein Theil der so grossentheils entfärbten Schnitte kam danach in absoluten Alkohol, Nelkenöl und Canadabalsam, ein anderer der mit Blau oder Violett tingirten Präparate behufs Doppelfärbung zuvor in Boraxcarmin, um nach nochmaliger Durchwanderung des salzsauren Spiritus in der beschriebenen Art und Weise in Canadabalsam schliesslich eingebettet zu werden. Der Erfolg der Methode war ein überraschender. In den einfach gefärbten Schnitten hatte sich nur allein die schleimbereitende, resp. in Schleim übergegangene Parthie der

Zellen gefärbt erhalten, alle übrigen Theile jener waren durchaus entfärbt; in den doppeltgefärbten Schnitten waren kern- und eiweissartiges Zellprotoplasma im Besitze der Carminfarbe, der schleimhaltige Zellenabschnitt dagegen erschien in der Farbe des Anilinsalzes. — Mit Rücksicht auf die Intensität und Möglichkeit der Färbung mit dem einen oder anderen Farbstoffe zeigten sich die in differenter Weise vorgehärteten Organstücke nicht gleich geeignet. Die Anilinfarbstoffe wurden von dem in Osmiumsäure und Spiritus, demnächst in dem mit Spiritus allein gehärteten Materiale am innigsten festgehalten, das zur Nachfärbung benutzte Carmin dagegen gar nicht in die mit Chromosmiumsäure vorgehärteten, in geringerer Quantität in die mit Osmiumsäure und Spiritus, am reichlichsten in die nur mit letzterem allein gehärteten Präparate aufgenommen. Die mit dem Gemisch der drei Säuren gehärteten Schnitte aus der Submaxillaris des Pferdes bieten insofern interessante Bilder dar, als der schleimig metamorphosirte Theil des Zellleibes ganz bläulich-hell, und nur bei sehr genauer Musterung schwach punktirt erscheint, während der protoplasmatische Zellabschnitt eine intensive und dichte Körnung aufzuweisen hat. — Auch der Trachealknorpel, dies sei anhangsweise erwähnt, nimmt in seiner Grundsubstanz, vorzugsweise aber die Zellkapsel, eine schöne, aber mässige Blaufärbung nach der Tinction mit Methylen und Gentianaviolett an, eine Färbung, gegen welche sich die Rothfärbung von Kern und Zellenleib ganz prächtig abhebt, und mit welcher sich die Violettfärbung der Knorpelgrundsubstanz durch Hämatoxylin an Schönheit nicht zu messen vermag. — Für Verf. war es von Interesse zu sehen, wie sich der oben geschilderten Methode gegenüber die Eiweissdrüsen Heidenhain's verhielten. Er härtete deshalb in analoger Weise wie die Stückchen der Sublingualis und Submaxillaris, auch solche der Parotis des Pferdes und untersuchte des Weiteren die Schnitte derselben nach entsprechender Doppelfärbung. Ueberraschenderweise bot sich in ihnen dem Beschauer ein ganz anderes Bild dar. Die Drüsenacini entbehrten allerorten der Blaufärbung, sie erwiesen sich bei sonst durchaus gleicher Behandlung, wie solcher die Schnitte jener muciparen Drüsen unterworfen worden waren, rein carminophil. Sie können somit als ein weiterer Beleg für die Richtigkeit der Heidenhain'schen Trennung der Speicheldrüsen in seröse und mucinöse in Anspruch genommen werden. Analog diesem Verhalten der serösen Drüsen zeigt auch die Submaxillaris anilinfarbstofffreie Acini neben solchen, welche die Doppeltinction zur Anschauung bringen. Wenn man hier und da — und das ist höchst selten der Fall — auch in der Sublingualis bei vorangegangener Doppel-

färbung nur einfach gefärbten Acini begegnet, so muss hierbei daran gedacht werden, dass nicht alle Zellencomplexe gleichzeitig in gleichem Stadium der Schleimproduction sich befinden, sondern das einzelne unter ihnen nach vorangegangener Schleimausstossung schon in der Periode der Zellenregeneration angelangt sind. In der geschilderten Methode und deren Erfolg darf man ein Hülfsmittel für die Beurtheilung der Drüsen in ihren Beziehungen zu der Schleimbildung erblicken.

Nörner (*Dorotheenthal*).

Marpmann, G., Die Psorospermien oder Sarkosporidien im Schweinefleisch (Pharmaceut. Centralhalle. N. F. Jahrg. X, 1889).

Aus dem vorliegenden Aufsatze mag mitgetheilt werden, dass zum Auffinden von Miescher'schen Schläuchen eine Doppelfärbung mit Phloxinroth und Methylenblau sich zweckmässig erwies: Die Fleischfasern werden roth, die Schläuche intensiv blau gefärbt. Die blaue Farbe haftet nur an der Membran der Schläuche, die auf geheiztem Objecttisch weiter gezüchteten Sporen färben sich nicht damit, wohl aber mit Fuchsinlösung. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

Ssudakewitsch, I., Riesenzellen und elastische Fasern (Virchow's Arch. Bd. CXV, 1889, p. 264—281; m. 1 Tfl.).

Verf. hat gefunden, dass die bei krankhaften Processen in der Haut des Menschen auftretenden Riesenzellen die elastischen Fasern zerstören. Als Färbungsmethode zum Nachweise der Fasern empfiehlt derselbe angelegentlichst die Herxheimer'sche, welche allerdings nach Härtung in Müller'scher Flüssigkeit die besten Resultate giebt, indessen auch nach Alkoholhärtung gut zu verwenden ist. Die von Verf. angewandte Methode war die folgende: Schnitte von 20 μ Dicke wurden aus Wasser für 3 bis 5 Minuten oder auch bis zu einer Stunde in eine Hämatoxylinlösung gebracht (1 g Hämatoxylin, 20 cc Alkoh. abs. 20 cc Wasser, 1 cc kalt gesättigter Lösung von Lithion carbonicum). Dann wurden sie für 5 bis 20 Secunden in Liquor ferri sesquichlorati übertragen, worin gleichzeitig Entfärbung und Lackbildung erfolgte. „Nach dem Abspülen der Schnitte in Wasser wurden sie nach gewöhnlichen Methoden der histologischen Technik behandelt.“ — „Abgesehen von der Beschaffenheit der Schnitte und der Reinheit der Hämatoxylinlösung, muss als eine für das Gelingen der Präparate wichtige Bedingung die Dauer der Entfärbung in Liquor ferri sesquichlorati angesehen werden. Als ich an einigen Schnitten diese Dauer empirisch feststellte,

bekam ich sehr scharfe und deutliche Präparate, trotzdem das Object schlechthin in Alkohol conservirt wurde". — Nach der Färbung erscheint das Präparat gleichmässig blass sepiabraun, die Kerne können an ihren dunklen, scharf begrenzten Conturen leicht erkannt werden, die elastischen Fasern sind bis zu den feinsten Verzweigungen schwarzblau tingirt und treten sehr scharf hervor. An den Stellen der elastischen Fasern, an welchen sie durch die Riesenzellen verändert werden, ändert sich der Farbenton zunächst in helles Braun, bis weitere Veränderungen (Vacuolenbildung etc.) und schliesslich Zerstörung eintreten.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Peters, A., Ueber die Regeneration des Endothels der Cornea. (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 153—162 mit 2 Holzschn.)

Die Anlegung des Defectes in der Hornhaut der Frösche geschah auf folgende Weise. Die Nickhaut wird mit dem Daumen herunter gedrückt und das Instrument peripher eingestochen, mit der Fläche parallel der Irisebene. Sodann wird die gekrümmte Schneide durch drehende Bewegungen des Instrumentes um seine Längsachse zweimal an der Hinterwand der Cornea vorbeigeführt und dann rasch herausgezogen. Das Kammerwasser fliesst dabei nicht allzurasch ab und es gelingt so bei einiger Uebung, die Defecte in der sich nur wenig faltenden Cornea ziemlich in gleicher Grösse anzulegen. Der so entstandene Defect hat nach des Verfassers Erfahrung Tonnenform und ca. 1½ mm als längsten Durchmesser. Zum Abtödten des Gewebes bediente sich Verf. der Flemming'schen Lösung, nachfolgender Härtung in Alkohol und Tinction mit Hämatoxylin. Später wandte Verf. als Tinctionsmittel auch Saffranin an und zur Härtung die von Schottländer[1] benutzte Chrom-Ameisensäure. Nach Entwässerung der Präparate wurde das Epithel abgeschabt, was nach Härtung in Chrom-Ameisensäure leicht gelingt, dann wird die Cornea mit einem scharfen Messer circulär abgetrennt und in Alkohol von dem peripher anhaftendem Irisgewebe sorgfältig befreit. Nach allmähliger Härtung in Alkohol wurden die Hornhäute tingirt und vor der Einbettung verschiedene radiäre Einschnitte in dieselben gemacht, um sie leichter ausbreiten zu können. Die mit dem Endothel nach oben gekehrten Präparate wurden entweder in Glycerin oder nach Aufhellung mittels Nelkenöl in Damarlack eingeschlossen.

J. H. List (*Graz*).

---

[1]) Schottländer in Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXI.

Langley, T. N., On the preservation of mucous granules in secretory cells (Proceed. of the Physiol. Soc. 1889, vol. II — Cambridge, March 9).

Wenn man mit Schleim gefüllte Zellen in Osmiumsäurelösung bringt, so quellen die Schleimbläschen auf, wenn nur wenig Lösung vorhanden ist; sie werden gänzlich zerstört, wenn die Menge der Lösung bedeutend ist. Die folgende Methode ist geeignet, diese Schleimbläschen durchaus gut zu conserviren: Man tödte ein Thier durch Verbluten, event. durch Decapitation. Man entnehme demselben eine frische Schleimdrüse, umsteche ein kleines Läppchen derselben mit Nadel und Seidenfaden, schneide es dann aus und bringe es in eine Flasche, welche eine 2procentige Lösung von Osmiumsäure enthält. Man hänge das Drüsenstückchen in kurzer Entfernung oberhalb des Niveaus der Lösung auf, indem man den Seidenfaden mittels des Stöpsels festklemmt. Nach 24 Stunden wird das nun durchgehärtete Object herausgenommen, wenige Minuten in Wasser abgewaschen, dann für je eine Viertelstunde zuerst in 30procentigen, dann in 50procentigen Alkohol, darauf für je eine halbe Stunde in 75procentigen und 95procentigen Alkohol gebracht, endlich für eine bis zwei Stunden in absoluten Alkohol. Darauf kommt das Präparat für eine halbe bis eine Stunde in Benzol, und von hier aus zur Einbettung in hartes Paraffin. Die hiervon gewonnenen Serienschnitte werden entweder auf einem Objectträger mit Eiweiss fixirt, mit Methylenblau gefärbt und in Canadabalsam aufgehoben, oder mit Benzol oder Terpenthinöl behandelt, zur Lösung des Paraffins dann in immer schwächerem Alkohol gebracht, bis sie schliesslich in Wasser kommen, darauf mit einer starken wässerigen Lösung von Methylenblau gefärbt und schliesslich, nach den üblichen Proceduren, in Canadabalsam aufgehoben. — Auch für die in den Schleimhäuten mancher niederen Wirbelthiere befindlichen Schleimzellen ergiebt die Methode gute Resultate. — Verf. stellt noch weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand in Aussicht. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Bacterien.

Referent: Prof. Dr. med. P. Baumgarten in Tübingen.

Kitt, Th., Bacteriologische und pathologisch-histologische Uebungen für Thierärzte und Studirende der Thierheilkunde. Wien (Perles) 1889.

Kitt, der durch zahlreiche treffliche Untersuchungen auf den Gebieten der pathologischen Anatomie und Bacteriologie auch in medicinischen Fachkreisen wohlbekannte Münchener Veterinärpatholog, bringt in obigem Werke eine Anleitung zu den parasitologischen und pathologisch-histologischen Untersuchungen. Der Text giebt in der Hauptsache den Inhalt von Vorträgen wieder, die Kitt in 14tägigen bacteriologischen Cursen in der Münchener Thierarzneischule gehalten hat. Bei der Auswahl und Behandlung des Stoffes wurde demgemäss vorwiegend das Interesse des thierärztlichen Praktikers ins Auge gefasst und von den einschlägigen Untersuchungsmethoden wesentlich nur diejenigen näher dargelegt, welche sich ohne kostspielige Laboratoriumseinrichtungen lernen und üben lassen. Vorgedachte Aufgabe hat der Autor mit vielem Geschick und vollkommener Sachkenntniss gelöst und seiner Darstellung durchweg jenes innere Leben und jene fesselnde Wirkung zu verleihen gewusst, welche nur eigene Anschauung und Erfahrung, Selbständigkeit des Urtheils und der Erfindung einem Werke zu geben vermögen. Hat der Autor den Leitfaden vornehmlich für die Bedürfnisse des Thierarztes eingerichtet, und wird diesen Bedürfnissen, wie gesagt, durch die Anleitung trefflich Genüge geleistet, so dürfte unseres Erachtens doch auch dem Mediciner reichlicher Gewinn aus dem Besitze des Werkchens erwachsen können, wenn er dasselbe als Ergänzung zu anderen einschlägigen bewährten Lehrbüchern der Bacteriologie und pathologischen Histologie benutzt, weil er in jenem sachkundigste Belehrung über die Untersuchungsmethoden mancher in den medicinischen Lehrbüchern gar nicht oder nur mehr beiläufig behandelte, dem Thiergeschlechte allein zukommende parasitäre Mikroorganismen aus dem Reiche der niederen Pflanzen und Thiere [1] findet. Dem Texte sind zahlreiche Illustrationen beigegeben, welche meist Druckcopien von Originalphotogrammen des Verf. darstellen. So hoch wir die Mikrophotographie als Darstellungsmittel mikroskopischer und gerade auch bacteriologischer Objecte schätzen, so sind wir doch der Meinung, dass dieselbe für Unterrichtszwecke nur in beschränktem Maasse und mit vorsichtiger Auswahl angewendet werden dürfe, und wir möchten es deshalb für zweckdienlicher erachten, wenn in späteren Auflagen des Buches die Photogramme, die ja für den erfahrenen Bacteriologen durch-

---

[1]) Wenn Kitt sein Buch nur als „Bacteriologische“ und pathologisch-histologische Uebungen betitelt, so überbietet der Inhalt weit den Titel, indem Kitt nicht nur die parasitären Bacterien, sondern auch die parasitischen Insecten, Würmer etc. berücksichtigt.

weg ganz verständlich, für den Anfänger jedoch nicht sämmtlich genügend klar und scharf sind, theilweise durch die deutlicheren Abbildungen, wie sie gute Zeichnungen von mikroskopischen Präparaten zu liefern im Stande sind, zu ersetzen. — In einem „Nachtrag“ lenkt Kitt noch die Aufmerksamkeit auf ein neues Mikrotom, welches sich durch Einfachheit der Construction, Leichtigkeit der Handhabung, praktische Verwendbarkeit und Billigkeit sehr vortheilhaft zur Benutzung bei bacteriologischen und pathologisch-histologischen Untersuchungen empfiehlt. Dasselbe ist sowohl betreffs der Gefrier-Vorrichtung wie auch zur Paraffin- etc. Einbettung gleich bequem eingerichtet, nimmt, nebst Zubehör, nicht viel mehr Raum ein, als eine Cigarrenschachtel, kostet nur circa 25 Mark und steht an Leistungsfähigkeit den besten Schlittenmikrotomen anderer Construction, nach Kitt, nicht nennenswerth nach[1].

Fränkel, C., Untersuchungen über Brunnendesinfection und den Keimgehalt des Grundwassers (Zeitschr. f. Hygiene, Bd. VI, 1889, p. 23).

Da die Frage einer wirksamen Brunnendesinfection nur im Zusammenhang mit der Frage vom Keimgehalt des Grundwassers entschieden werden kann, letztere aber, wie der Autor nachweist, keineswegs als definitiv gelöst zu erachten ist, so galt es zunächst, eine systematische Untersuchung zur vollen Klarlegung derselben anzustellen. Fränkel verfuhr hierbei in der Weise, dass er aus Röhrenbrunnen, welche durch Grundwasser gespeist wurden, das nur durch eine wenige Fuss mächtige Schicht von den mit Mikroorganismen jeder Art durchtränkten oberen Bodenschichten getrennt, mithin bezüglich der etwaigen Gefahr einer Verunreinigung durch letztere ungünstig genug situirt war, das Wasser literweise auspumpte und dasselbe nach dem Koch'schen Plattenculturverfahren auf seinen Keimgehalt prüfte. Dabei wurde festgestellt, dass sich mit jedem neu ausströmenden Liter die anfängliche Keimzahl zwar successive verringerte, dass aber nichtsdestoweniger selbst das tausendste, in ununterbrochenem Zuge ausgepumpte Liter regelmässig noch eine nicht ganz unerhebliche Anzahl von Mikroorganismen enthielt. Diese bleibende Belastung der „tieferen Wasserproben“ liess von vornherein zweierlei Erklärungsmöglichkeiten zu;

---

[1]) Das erwähnte Mikrotom ist als „The Cathcart improved mikrotome“ nebst Messer („plane iron section knife“) käuflich bei Alex. Frazer, scientific instrument maker, Edinburgh, 22 Teviot Place. [Cfr. auch. Journ. of Anat. and Physiol. vol. XVII, 1883, p. 401; Journ. R. Microsc. Soc. ser. II. vol. III pt. 2 1883 p. 597.]

einerseits konnte sie davon herrühren, dass das Grundwasser keimhaltig war, anderseits aber auch davon, dass das Brunnenrohr mit Bacterienniederschlägen aus dem (durch von oben her eingedrungene Bacterien verunreinigten) Brunnenwasser behaftet war, von welchen fortdauernd kleine Theilchen an das vorbeilaufende ausgepumpte Wasser abgegeben werden konnten. Um über die Bedeutung der letzterwähnten Möglichkeit Aufschluss zu erhalten, musste versucht werden, das Brunnenrohr von den etwa anhaftenden Keimen zu befreien. Zu diesem Zwecke wurde der Pumpenkopf vom Rohre losgeschraubt und zwei Stunden lang in eine 2procentige wässerige Carbolsäurelösung eingelegt, sodann das Rohr selbst zuerst gründlich mechanisch mittelst einer langgestielten Bürste gesäubert und schliesslich 12 Liter einer 5procentigen Mischung von roher Carbolsäure und Schwefelsäure (Laplace) in dasselbe hineingegossen. Nachdem nun durch anhaltendes Auspumpen das eingeführte Desinficiens wieder aus dem Brunnen entfernt war, was durch Ausbleiben der typischen Phenolreaction (nach Zusatz von Eisenchloridlösung zu den Wasserproben) festgestellt wurde, wiederholte Verf. die Untersuchungen des Wassers auf den Keimgehalt und nun ergab sich, dass dasselbe 7 Tage lang vollständig keimfreie Proben lieferte. Damit war der Beweis für die keimfreie Beschaffenheit des Grundwassers erbracht; der etwaige Einwand, dass das Fehlen der Mikroorganismen in den tiefen Wasserproben auf eine Nachwirkung der eingegossenen Carbolsäure zu beziehen sei, wurde theils dadurch beseitigt, dass sich sowohl in den Wasserproben selbst als auch in der damit versetzten Gelatine andere, absichtlich eingeführte Wasserbacterien lebhaft vermehrten, theils dadurch absolut hinfällig gemacht, dass, wenn einige Zeit nach der vorangegangenen Carbolsäuredesinfection, die ausgeschöpften Wasserproben wieder keimhaltig geworden waren, selbst die einfach mechanische Säuberung des Brunnenrohres ausreichte, aus den tieferen Wasserproben jeglichen Keim verschwinden zu machen.

Das Fehlen der Mikroorganismen im Grundwasser kann ausschliesslich als Folge und Ausdruck der filtrirenden Kraft des Bodens angesehen werden. Es versteht sich danach von selbst, dass bei Herabsetzung oder Aufhebung der Filtrationskraft des Bodens auch im Grundwasser Bacterien werden auftreten können, und natürlich ebenfalls dann, wenn die Quelle der Verunreinigung sich in der Tiefe selbst befindet. Diese Vorkommnisse stellen aber sicher nur Ausnahmen von der Regel dar.

Dem modus procedendi obiger Experimente würde auch eine etwaige Brunnendesinfection in praxi zu folgen haben. Dass das eingeschlagene

Verfahren die weitgehendsten Anforderungen zu erfüllen vermag, ergab sich aus speciell hierauf gerichteten Experimenten, in denen Mischungen von Reinculturen diverser Mikrobienarten, darunter die eminent widerstandsfähigen Sporen des Heubacillus, in grosser Menge in das Rohr eines Brunnens eingegossen wurden, welcher Maassnahme sodann, nachdem zuvor das Wiedererscheinen der eingeführten Mikrobien in den ausgepumpten Wasserproben festgestellt war, die Desinfection mit Carbol-Schwefelsäure nachfolgte, die nach Ausweis der untersuchten Wasserproben zu einer völligen Vernichtung der eingeführten Keime führte.

Die durch Ministerialverfügung für die Reinigung der Kesselbrunnen empfohlene Desinfection mit Kalk erwies sich für Röhrenbrunnen nicht geeignet, indem der in das Brunnenrohr eingegossene Kalkbrei darin zu einem steifen Mörtel erstarrte, der nur mühsam wieder aus dem Rohr entfernt werden konnte und die Gebrauchsfähigkeit des Brunnens ernstlich bedrohte.

Im Gegensatz zu den Versuchen mit Röhrenbrunnen war in Kesselbrunnen mittels des Carbolsäureverfahrens keine Desinfection des Wassers zu erreichen; trotz nachweisbaren Carbolgehaltes erwiesen sich die in den etwas späteren Tagen entnommenenen Wasserproben stets zugleich keimhaltig. Der Misserfolg der Carbolsäuredesinfection an den Kesselbrunnen ist wesentlich der Bildung einer durch Sedimentirung in dem stagnirenden Inhalt bedingten, mehr oder minder dicken Schlammschicht am Grunde und an den Innenwänden des Kessels zuzuschreiben, welche Sammel- und Brutstätte der in den Brunnen eingedrungenen Bacterien das eingegossene Desinfectionsmittel nur ungenügend zu durchdringen vermag. Kaum bessere Resultate als mit Carbolsäure wurden an Kesselbrunnen mittels Kalk erzielt. Das vorhandene Brunnenwasser selbst wurde allerdings, ebenso wie bei Anwendung der Carbolsäure, durch das Kalkdesinfectionsverfahren von Keimen befreit, eine Desinfection des Schlammsatzes jedoch kam in keinem Falle zu Stande, so gross auch der Kalkzusatz genommen wurde. Die Kesselbrunnen sollten demnach, wie Fränkel mit Plagge fordert, allerorts durch Röhrenbrunnen ersetzt werden; für eine vorläufige Reinigung der ersteren von Infectionsstoffen wäre die Anwendung des Kalkes zuzulassen.

De Giaxa, Ueber das Verhalten einiger pathogener Bacterien im Meerwasser (Zeitschr. f. Hygiene, Bd. VI, 1889, p. 162).

Verf. verfuhr bei obigen Untersuchungen folgendermaassen: Zum Schöpfen des Wassers wurden sterilisirte, mit Watte verschlossene

Kolben von 2 Liter Inhalt benutzt, die nur 20 bis 30 cm tief ins Meerwasser eingetaucht wurden. Nachdem die gefüllten Kolben ins Laboratorium transportirt, ging Verf. sofort an die Anlegung von Gelatineplatten, um die Zahl der in 1 cc des Wassers enthaltenen Keime zu bestimmen und nahm darauf auch gleich die Theilung des Wassers in den Kolben vor. Um besser etwaige Differenzen in den Resultaten beurtheilen zu können, operirte Verf. mit verschieden grossen Wassermengen, mit je 25, 100 und 300 cc. Als Recipienten dienten die gewöhnlichen Kochkolben, deren Grösse so gewählt wurde, dass etwa $^2/_3$ des Rauminhalts derselben von der verwendeten Wassermasse ausgefüllt wurden. Das Ziel der Untersuchungen erheischte es, das Meerwasser sowohl im unveränderten Zustande als auch sterilisirt zu gebrauchen. Die Sterilisation wurde an zwei aufeinander folgenden Tagen im Koch'schen Dampfcylinder bewirkt, und zwar in zweimaliger Exposition, am ersten Tage 2, am zweiten 1 Stunde hindurch. Um die durch das Lüften der Wattepfropfen bei der Entnahme der Proben aus den Recipienten sich ergebende Gefahr der Verunreinigung des Wassers zu vermeiden, bewerkstelligte Verf. die Entnahme der Proben mittels einer durch den Wattepfropfen hindurchgeführten Glasröhre, deren oberes Ende mit einem sterilisirten, in der Mitte mit Klemmschraube versehenen Kautschukröhrchen verbunden wurde, an welch letzteres sich dann eine zum Ansaugen des Wassers bestimmte graduirte Pipette anschloss. Zwecks Einführung der in ihrem Verhalten zum Meerwasser zu prüfenden Mikroorganismen wurde der Wattepfropf des Recipienten ein wenig bei Seite geschoben und nun die gewünschte Menge Cultur des zu untersuchenden Mikroorganismus in die kurz zuvor auf gleichem Wege eingebrachte unsterilisirte resp. in die zuvor sterilisirte Wassermasse eingeimpft. Durch wiederholtes Schütteln wurde für gute Vertheilung der Mikroorganismen in der Flüssigkeit Sorge getragen. Die auf die genannte Weise entnommenen Proben wurden sodann in der üblichen Weise nach dem Plattenculturverfahren verarbeitet und Zahl und Art der aufgegangenen Colonien nach den bekannten Methoden festgestellt.

Um dem Einwurf zu begegnen, dass durch die Einimpfung von Theilchen der zu prüfenden Bacterienculturen die chemische Constitution des Meerwassers im Sinne eines günstigeren Nährbodens für die Mikrobien verändert worden sein könnte, wandte Verf. für die Einimpfungsculturen nicht peptonisirte, lange Zeit gekochte, also möglichst eiweissarme Bouillon an. — Als Probe-Organismen zog Verf. die Milzbrand-, Cholera- und Typhusbacillen, sowie den Staphylococcus pyogenes aureus

heran. Der eigentliche Zielpunkt der Untersuchungen war darauf gerichtet, festzustellen, ob die pathogenen Organismen im Meerwasser sich erhalten und in Folge dessen sich vermehren können, eine Frage, deren sichere Entscheidung natürlich hygienisch von grossem Belange ist. — Die Resultate der sehr zahlreichen, mit grosser Gründlichkeit und tadelloser Exactheit im bacteriologischen Laboratorium von G. Frank an der Zoologischen Station zu Neapel ausgeführten Untersuchungen stimmten fast vollständig mit den bekannten Ergebnissen überein, welche Meade Bolton, Wolffhügel und Riedel, Kraus u. A. in Betreff des Verhaltens pathogener Bacterien im Brunnen-, Fluss- und Quellwasser erhalten haben. Danach würde sich ergeben, dass im ganzen die Gefahr einer Infection durch das mit pathogenen Bacterien verunreinigte Meerwasser als eine geringe anzuschlagen, wenn auch keineswegs ganz ausser Acht zu lassen ist.

Im Anschluss an obige Untersuchungen stellte Verf. eine Anzahl Experimente über das Verhalten pathogener Bacterien im Körper von Seefischen und Mollusken an, um zu prüfen, ob etwa durch die genannten Thiere eine Uebertragung infectiöser Krankheiten auf den Menschen zu Stande kommen könne. Bei den Versuchen mit Fischen verfuhr Verf. so, dass eine Quantität Anthrax- oder Cholerabacillen-Cultur mittels einer dünnen, an den Rändern abgerundeten Glasröhre in den Fischmagen eingeführt wurde. Die Injection geschah durch einen kleinen Glastrichter, welcher mit dem einen Ende der Glasröhre durch ein Kautschukröhrchen verbunden war. Bei den Mollusken wurde die Schale derselben in der Nähe des Schliessgelenkes mittels einer dünnen Stahlspitze durchbohrt und dann die gewünschte Menge der Cultur durch eine sterilisirte Glasröhre mit ausgezogener Spitze in das Innere der Molluske eingeführt. Vor der Injection war die Oberfläche der Schale mit Sublimat sterilisirt worden. Nach erfolgter Impfung wurde die Oeffnung mittels Siegellack geschlossen und hierauf das Thier entweder in einen mit Meerwasser gefüllten Recipienten, das alle 12 Stunden erneuert wurde, gebracht oder ausserhalb des Wassers zwischen doppelter Glasschale gehalten. Als allgemeines Resultat dieser Versuche an Seethieren ergab sich, dass (sporenhaltige) Milzbrandbacillen nicht minder als die Cholerabacterien sowohl im Magen der Fische als auch im Innern der Mollusken in kurzer Frist, meist schon wenigen Stunden vollständig zu Grunde gingen, wonach die in Rede stehenden Seethiere als Verbreiter und Ueberträger von Infectionsorganismen, speciell der Milzbrand- und Cholerabacterien nicht wohl in Betracht kommen dürften.

Petri, R. J., Die Durchlässigkeit der Luftfiltertuche für Pilzsporen und Bacterienstäubchen (Zeitschr. f. Hygiene, Bd. VI, 1889, p. 235).

Petri stellte seine, der Entscheidung obiger Frage gewidmeten Untersuchungen an einer richtigen Ventilationseinrichtung an, welche von Prof. Rietschel in dem Maschinengebäude der technischen Hochschule zu Charlottenburg geschaffen worden war. Hinsichtlich der Beschreibung dieser Ventilationseinrichtung und des Details der ganzen Versuchsanordnung müssen wir auf das Original verweisen, da sich die bezüglichen Darlegungen im Auszug nicht genügend wiedergeben lassen. Als „Filtertuche" wurden verschiedene Proben eines baumwollenen Filterstoffes benutzt, welcher, von der Firma K. und Th. Möller in Kupferhammer bei Brockwede hergestellt, wohl zu den besten der zu dem genannten Zwecke verwendbaren Materialien gerechnet werden konnte. Bei der Bestimmung des Keimgehaltes der durch die Filterproben durchgetretenen Ventilationsluft bediente sich Verf. ausschliesslich der von ihm schon früher beschriebenen [1] eigenen Methode. Auch diesmal wurden neben der Sandfiltermethode zur Controlle auch noch die Luftschälchen benutzt. Verf. begnügte sich bei den angestellten Versuchen nicht mit den in der Luft des Untersuchungsraums zufällig vorhandenen Mikroorganismen, sondern es wurde die Luft vor dem Filter künstlich mit keimhaltigem Staube beladen, und zwar kam hierbei erstens feinster Kehricht aus dem hygienischen Institut, welcher neben zahlreichen anderen Bacterien in besonders vorherrschender Menge Keime des sog. Wurzelbacillus sowie die Sporen des gemeinen Pinselschimmels enthielt, zweitens Sporenmassen von Reinculturen des Aspergillus niger. Dies letztere Material schien zu den Versuchen besonders geeignet, namentlich desshalb, weil die Sporen des genannten Pilzes für gewöhnlich in der Luft nicht vorkommen und ihr etwaiges reichlicheres Vorhandensein in der durch das Filtertuch gegangenen Luft den sicheren Beweis für die Durchlässigkeit des Filtertuchs für die erwähnten Sporen liefern musste.

Um gegenüber den Prüfungen über die Durchlässigkeit des Tuches auch dessen Filtrirfähigkeit festzustellen, wurde ein abgemessenes Stück des Filtertuches, welches 17 Monate lang zu den in Rede stehenden Versuchen gebraucht worden war, auf die in ihm enthaltenen Staubpartikel und Mikroorganismen untersucht. Petri verfuhr hierbei in der Weise, dass das in kleine Theilchen zerschnittene Tuchstück von

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 252. Ref.

dem anhaftenden Staube durch Auswaschen in sterilisirter Bouillon befreit wurde, wobei sich Verf. der von Cornet [1] angegebenen Platinrolle bediente. Die tintenschwarze Waschflüssigkeit wurde zunächst mikroskopisch untersucht, sodann der Gehalt an entwickelungsfähigen Keimen durch Aussaat von abgemessenen Quoten der Waschflüssigkeit auf Gelatineplatten bestimmt. Ein Theil der Waschflüssigkeit wurde zu Infectionsversuchen an Thieren verwendet. — Die Schlussresultate der interessanten und praktisch wichtigen, mit gewohnter Umsicht und Genauigkeit ausgeführten Untersuchungen lauten:

1. Bei den in der Praxis der Ventilationsanlagen vorkommenden Verhältnissen, einem stündlichen Luftwechsel von 80 cc auf den Quadratmeter Filtertuch an aufwärts sind diese Tuche für Bacterienstäubchen und Pilzsporen durchlässig.

2. Gröberer Staub, insbesondere Kohletheilchen, sowie eine nicht unbeträchtliche Menge von Luftkeimen werden in dem Möller'schen Filtertuche wirklich zurückgehalten.

3. Die Einschaltung solcher (bester und genügend engmaschiger) Filtertuche in die Ventilationsanlage verursacht einen beträchtlichen Druckverlust. Derselbe entspricht bei einer Ventilation von stündlich etwa 80 bis 250 cc Luft auf den Quadratmeter Filtertuch ungefähr 2 bis 7·5 mm Wasser von 4 ° C.

4. Bei der Berechnung der Kosten sowie des Motors einer solchen Anlage ist auf den unter 3. angegebenen Verlust gebührend Rücksicht zu nehmen, wenn die Anlage den Anforderungen genügen soll.

Kiener, M. et **Aldibert, M.**, Remarques sur les procédés de détermination quantitative des germes contenus dans l'air (Revue d'hygiène et de police sanitaire t. X, no. 9, 1888. — S.-A.).

Die Verff. verwendeten bei Untersuchungen über den Keimgehalt der Luft einer Kaserne zum Auffangen der Luftkeime einen eigens construirten Apparat, welcher eine Modification der bekannten Miquel-schen Glaskolben-Vorrichtung [2] darstellt. Die Modification besteht darin, dass der Kolben statt der kugeligen eine ovoide Form besitzt und dass ferner sowohl am äusseren Ende der centralen, für die Einfuhr der auf

[1]) Cornet, Die Verbreitung der Tuberkelbacillen ausserhalb des Körpers (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, 1889, p. 200).

[2]) Cfr. Miquel in Annuaire de Montsouris de 1886.

ihren Keimgehalt zu prüfenden Luft bestimmten Röhre als auch an dem der Abgabe der keimbeladenen Waschflüssigkeit dienenden seitlichen Ansatzröhrchen je ein Hahn zum Schliessen und Oeffnen der Röhren angebracht ist. Durch die ersterwähnte Abänderung wird eine höhere Schicht der Waschflüssigkeit und damit eine bessere Abgabe der Luftkeime an die letztere gewährleistet, durch das Anbringen der Hähne die Retention des keimhaltigen Wassers in dem Glascylinder des Apparates ermöglicht, wodurch einer Verunreinigung der Seitenwände des Apparates mit dem keimhaltigen Wasser während des Transportes und damit einer Fehlerquelle für die richtige Bestimmung der Keimzahl besser vorgebeugt wird als beim Miquel'schen Apparate. Hierzu kommt, dass die Vorrichtung der Verff. dem Miquel'schen Apparate gegenüber den Vorzug besitzt, selbst auf grössere Strecken, von einer Stadt zur anderen, gut transportabel zu sein, worauf die Verff. das Hauptgewicht legen. Der Apparat der Verff. leidet indessen an einem besonderen Uebelstand, nämlich an der Aufspeicherung von Luftkeimen an der trichterförmigen Einschnürung oberhalb der Stelle für den Hahn am freien Ende des Kolbenhalses. Diesem Uebelstande musste durch wiederholte Durchspülungen des Isthmus mittels kleiner abgemessener Portionen sterilisirten Wassers und aparter Zählung der in dem Spülwasser enthaltenen Keime abgeholfen werden. Bei der Bestimmung der Keimzahl verfuhren Verff. so, dass sie 80 bis 100 Tuben verflüssigten Agars mit je drei Tropfen der vor der Entnahme tüchtig geschüttelten Waschflüssigkeiten mischten, nach einer gewissen Zahl von Tagen die in den einzelnen Röhrchen entwickelten Keime zählten und hiernach die Menge der in 1 Liter der aspirirten Luft enthaltenen Keime berechneten. — Die Verff. heben selbst hervor, dass der von ihnen benutzte Apparat delicat zu handhaben, kostspielig und zerbrechlich ist, dass er ferner nur relativ geringe Mengen von Luft in Betrieb zu setzen gestattet, und dass das ganze Verfahren complicirt und zeitraubend ist; trotzdem glauben sie, letzteres empfehlen zu sollen, weil ihnen dasselbe, gegenüber anderen einfacheren und leichter auszuführenden Methoden der quantitativen bacteriologischen Luftuntersuchung den Vorzug zu haben scheint, sicherere Resultate zu geben.

Hesse, W., Unsere Nahrungsmittel als Nährböden für Typhus und Cholera (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, 1889, p. 527).

Verf. verfuhr bei seiner obigen Untersuchung in der Weise, eine grössere Zahl der auf seinen Tisch kommenden Nahrungsmittel in stark-

wandigen, mit entfetteter Watte verschlossenen und mit Pergamentpapier bedeckten Reagensgläsern innerhalb der von ihm construirten, schon früher [1] beschriebenen Dampfsterilisationsapparat sterilisirte. Nach erfolgtem Sterilisiren wurde das obere Drittel der in den Gläsern befindlichen Watte mit Sublimatwasser (1 : 1000) oder Kupfervitriollösung (5 : 100) getränkt, um das Durchwachsen von Schimmelpilzen durch die Watte zu verhüten und hierauf jedes Glas mit einem Korkpfropfen fest verschlossen, letzteres, um der Vertrocknung der Nährböden vorzubeugen. Die Impfung der Böden geschah durch Stich oder Strich mittels in Typhus- oder Cholera-Cultur getauchter Platinnadel. Nach 4 bis 5 Wochen wurden die inficirten Nährsubstrate theils makro- und mikroskopisch, theils durch Uebertragung von Proben der geimpften Böden auf Nährgelatine auf das Schicksal der eingeimpften Bacterien geprüft. Es ergab sich darnach, dass die überwiegende Mehrzahl der untersuchten Nahrungsmittel als mehr oder minder gute Nährböden für Cholera- und Typhusbacterien zu betrachten sind. Hierbei machte Hesse die interessante Beobachtung, dass vielfach in den Gläsern, in welchen eine Vermehrung der eingeführten Bacterien stattgefunden hatte, zugleich eine Verfärbung der Wattepfropfen eingetreten war und zwar bei der Sublimatwatte eine Bräunung, bei der Kupfervitriolwatte, deren Färbung an sich bräunlich, eine dunkel blaugrüne Verfärbung. Diese Verfärbungen sind durch Ammoniak bedingt, welches die wuchernden Bacterien durch Zersetzung der Nährstoffe erzeugen und gestatten demnach für sich allein einen Schluss darauf, dass die Cultur angegangen ist.

Král, Franz, Weitere Vorschläge und Anleitungen zur Anlegung von bacteriologischen Museen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, 1889, p. 497).

Kral macht in Ergänzung einer früheren einschlägigen Mittheilung [2] Angaben über die Herstellung von Dauerpräparaten bacteriologischer Stich- und Strich-Culturen sowie von Culturen in flüssigen Nährböden. Als Gefässe für die Dauerculturen werden runde Reagensröhrchen mit angeschmolzenem Glasfuss gewählt, welche, sammt den übrigen der hier zu erwähnenden Gläser die Firma Fr. Batka in Prag (I, Bergstein 10) nach Vorschrift liefert. Nach sorgfältiger Reinigung der Sterilisation der Gläser, Beschickung derselben mit den diversen

[1]) Hesse in Deutsche med. Wochenschr. 1887, No. 22; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 396. Ref.

[2]) Zeitschr. f. Hygiene Bd. IV, p. 143; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 531. Ref.

coagulablen und flüssigen Nährböden[1] und Impfung der letzteren mit den verschiedenen Mikroorganismen wird die Conservirung der Culturen durch Zuschmelzen der offnen Enden der Röhrchen bewerkstelligt. Ueber die Manipulationen und Cautelen, welche bei dem Zuschmelzen der Röhrchen zu beobachten sind, muss das Original eingesehen werden. Um den Vegetationsverlauf im Impfstich der mikroskopischen Beobachtung zugänglich zu machen, werden flache Reagensröhrchen mit Glasfuss und mit möglichst parallelen Wandungen verwendet. Zur Impfung der in diesen Gläsern befindlichen durchsichtigen festen Nährböden bedient sich Verf. einer langen und fein zugespitzten Nadel aus stärkerem Platindraht, weil die Röhrchen so enge sind, dass sie das Miteinführen des Glasstabes nicht gestatten. Diese spitzen Platinnadeln bieten ausserdem denjenigen mit stumpfen Enden gegenüber den Vortheil, dass sich mittels derselben leichter ganz geradlinige Stiche ausführen lassen. Das Zuschmelzen der flachen Gläser macht weniger Schwierigkeiten als das der runden. Ein weiterer Vorzug der flachen Röhrchen besteht darin, dass sie die Herstellung von Stichculturen in thierischem und menschlichem Blutserum ermöglichen. Die erstarrte Serumschicht ist so dünn, dass sie, eine richtige Handhabung der Erstarrungsprocedur vorausgesetzt, vollkommen durchsichtig bleibt und eine genaue makro- und mikroskopische Beobachtung der Stichculturen gestattet. Mittels des sogenannten Scioptikons lassen sich solche Stichculturen bei Vergrösserungen bis zu 100 leicht objectiv darstellen. Ausser den durchsichtigen Nährböden eignen sich auch die schräggeschnittenen Kartoffelcylinder trefflich als Substrate für Dauerculturen in den zugeschmolzenen runden Röhrchen. Für Dauerpräparate von Anaërobien sind die zugeschmolzenen Röhrchen von vornherein besonders günstig qualificirt. Die durch das Zuschmelzen bewirkte Luftverdünnung, welche durch vorheriges starkes Erhitzen des oberen, leeren Theiles des Reagensröhrchens bedeutend vergrössert werden kann, genügt für die unbehinderte Entwicklung der facultativen Anaërobien. Bei obligaten Anaërobien verfährt man nach der Methode C. Fränkel's[2], mit der Modification, dass man nach beendeter Entwicklung der

---

[1]) Um das störende Herabgleiten des schräg erstarrten Agars u. s. w. zu verhüten, belässt man die beschickten Röhrchen nach stattgefundener Erstarrung der Böden noch ca. 8 Tage im Blutserum-Erstarrungsapparat, wodurch die oberste Partie der Nährmasse soweit eintrocknet, dass ein Herabrutschen nur mehr in sehr breiten Reagensröhrchen eintritt.

[2]) Fränkel, C., in Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. III, 1888, p. 763; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 387. Ref.

Culturen das Gaszuleitungsrohr bis zur unteren Fläche des Gummipropfes emporzieht und ca. 2 bis 3 cm unterhalb des letzteren das Zuschmelzen vornimmt. Für Rollculturen (nach v. Esmarch) müssen die runden Röhrchen einen grösseren Durchmesser besitzen (ca. 22 mm) und 5 bis 6 cm unterhalb des Oeffnungsrandes mit einer ringförmigen Einschnürung versehen sein, damit der für das Zuschmelzen bestimmte obere Abschnitt nicht vom Substrat benetzt wird. — Will man aus irgend welchem Grunde ein eingeschmolzenes Dauerpräparat öffnen, so lässt sich dies leicht, ohne Cultur oder Röhrchen zu gefährden, durch Entfernung der Kuppe des Röhrchens in im Original näher einzusehender Weise bewerkstelligen.

Bei der Bereitung der Gelatine und des Agar für die Dauerpräparate ist darauf zu achten, dass die genannten Böden vollständig farblos sind. Man erreicht dies, wenn nach erfolgtem Peptonzusatz kein langdauerndes Erhitzen mehr stattfindet. Kral fand nämlich, dass eine Anzahl von Bacterien, welche bisher nicht als substratfärbend bekannt waren, eine mehr oder minder intensive Gelbfärbung der farblosen Gelatine bewirken; man leistet demnach auf ein differential-diagnostisches Hilfsmittel Verzicht, wenn man eine von vorn herein gelbliche Gelatine verwendet. Das Agar soll nach der von Schottelius[1] angegebenen Methode, die ein völlig transparentes farbloses Substrat liefert, bereitet werden.

Enderlen, Ueber den Durchtritt von Milzbrandsporen durch die intakte Lungenoberfläche des Schafes (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, H. 1 u. 2 p. 50—56).

Verf. setzte die für Milzbrand so empfänglichen Schafe einer Luftinfection mit Milzbrandsporen aus und zwar kam bei seinen Versuchen der sogenannte indirecte Spray zur Anwendung. Dieser wurde in einer doppelhalsigen grösseren Wulf'schen Flasche erzeugt, bei der die Glasröhrchen jedoch in der Weise angebracht waren, dass der Spray nicht wie gewöhnlich eine horizontale, sondern nahezu eine verticale Richtung einnahm. Die Flasche wurde unten abgeschnitten und auf ein Blechgefäss aufgesetzt. Der feste Verschluss beider wurde durch ein Gummiband bewerkstelligt. Durch den einen Hals der Flasche treten zwei Gummischläuche; der eine dient zur Zuführung der Luft aus dem Ge-

[1]) Schottelius in Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. II, 1887, p. 100; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1888, p. 89. Ref.

bläse, der andere zur Flüssigkeitserneuerung. Wird der Apparat in Gang gesetzt, so sieht man aus dem auf dem zweiten Halse aufgesetzten Glasrohre einen feinen Nebel herauskommen, welcher in einen als Athmungsraum dienenden Kessel geleitet wurde. Dieser Nebel führte die Bacterien mit sich. An einer Seite des letzteren war eine mit einer Blechmanschette versehene Oeffnung angebracht. An dem Vorsprunge der Blechmanschette wurde ein schlauchartiges dichtes Tuch befestigt und dieses dem Thiere, wenn es in den Einathmungsraum mit dem Kopfe geschoben wurde, über letzteren und den Hals gezogen. Mit Watte suchte man einen möglichst guten Verschluss zu erzielen, so dass nur genügend filtrirte Luft austreten konnte. Die Einathmung ging im Freien vor sich; der Apparat wurde so gestellt, dass etwa doch austretende Sporen vom Winde fortgenommen werden mussten. Nachdem alle Flüssigkeit zerstäubt war, wurde noch einige Zeit gewartet, um die Sporen sich an den Wandungen absetzen zu lassen; dann wurde das Thier herausgenommen, Kessel und Zerstäubungsapparat gut desinficirt und schliesslich mit Brunnenwasser abgespült. In den Thierraum gelangte auf diese Weise $^1/_2$ Procent der in der Flasche zerstäubten Flüssigkeitsmenge. Einem zweiten Thiere wurden von der zerstäubten, Milzbrandbacterien haltenden Suspension $^1/_2$ Procent, die innig mit Weissbrot und Kochsalz vermengt war, verfüttert. Zu den Sprayinhalationen wurden Culturen von Milzbrandbacterien, die aus der Milz stammend auf Fleischwasser-Agar gezüchtet waren, verwendet. Von diesen wurden Milzbrandsporen mit einer Drahtöse abgeschabt und in 100 cc destillirten Wassers suspendirt. Die mikroskopische Untersuchung befasste sich mit der Lunge, von welcher Stücke in Alkohol gehärtet und nach den Methoden von Gram, Kühne und Weigert tingirt wurden.

Nörner (Dorotheenthal).

Rieck, Eine infectiöse Erkrankung der Kanarienvögel (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, H. 1 u. 2 p. 68—80; m. 1 Tfl.).

Verf. untersuchte das Blut von vier ihm gesandten Kanarienvögel-Cadavern und fand in mit Methylenblau oder Löffler'scher Lösung gefärbten Deckglaspräparaten eigenartige Bacterien. Von diesen legte er Plattenculturen in Peptongelatine an, und zwar in der Art, dass ein Reagensglas mit verflüssigtem Inhalte mit einem Tropfen Herzblut beschickt wurde. Von dieser ersten Verdünnung wurden nach bekannten Regeln durch Uebertragung von je drei Tropfen der vorhergehenden Verdünnung noch zwei weitere Gelatinecylinder inficirt. Ausser den

Platteneulturen wurden weitere Culturen in Peptongelatine angelegt und zwar sowohl Strich- als Stichculturen. Die gezüchteten Mikroorganismen wurden auch mit Erfolg auf Kartoffeln übertragen. Um die Bewegungsverhältnisse derselben festzustellen, legte Verf. ferner Bouillonculturen an. Brachte man nun aus einer solchen einen Tropfen auf ein Deckglas, legte dasselbe derart auf einen hohlgeschliffenen Objectträger, dass der Tropfen in die Concavität des Objectträgers hineinragte, so konnte man sich überzeugen, dass die in dem Tropfen befindlichen glänzenden, meist zu 2, doch auch zu 3 aneinanderhängenden Bacterien in lebhafter Bewegung begriffen waren. An solchen angetrockneten und durch Erhitzen fixirten Tropfen, die nach Art der Deckglastrockenpräparate behandelt wurden, liess sich auch nicht der Vermehrungsmodus dieser Mikroparasiten studiren (nach Färbung mit Methylenblau oder Löffler'scher Lösung). — Während eine Ueberfärbung der Bacterien mit den eben genannten beiden Lösungen kaum auftrat, stellte sich eine solche bei selbst ganz kurzer Einwirkung von Fuchsin oder Gentianaviolett ein. Es war deshalb bei Anwendung letzterer Tinctionsmittel ein Auswaschen in einprocentiger Essigsäurelösung erforderlich, wollte man eine exacte Färbung erzielen. Deckglasfärbung nach Gram oder mit der Weigert'schen Fibrinmethode (kurze Einwirkung einer Gentianaviolett - Anilinwasserlösung, Abspülen in Lugol'scher Lösung und Entfärben durch Anilinöl, bis keine Farbe mehr abgegeben wird; Entölen durch Xylol, Einlegen in Balsam) gelang nicht, ebensowenig die Färbung der Bacterien in Schnitten nach einer der beiden Methoden. Leicht gelang dagegen in Letzteren die Färbung der Bacterien durch Löffler'sche Lösung. — Verf. beschäftigte sich auch mit Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit dieser Bacterien gegen niedere und höhere Temperaturen. So wurden Bouillonculturen, deren Lebensfähigkeit und Virulenz vorher durch Impfung und Platteneulturen festgestellt worden war, an einem der strengsten Wintertage (von —8 bis 12 ° R.) 36 Stunden lang der Aussenluft ausgesetzt und daselbst gefrieren lassen. Nach dem Anfthauen bei Zimmertemperatur bildete sich ein starker Bodensatz, während die darüberstehende Flüssigkeit hell und klar wurde. Ueberimpfungen in frische Gelatine schlugen fehl und Präparate im hängenden Tropfen liessen erkennen, dass die vor dem Versuch vorhandene selbständige Bewegung aufgehört hatte; die Bacterien waren also durch Gefrieren getödtet. Wurden dagegen Gelatineculturen von voller Virulenz im Dampfkochtopf während 5 Minuten der Siedehitze ausgesetzt, so waren die darin enthaltenen Mikroorganismen ebenfalls getödtet, da die von den so behandelten

Culturen frisch angefertigten Stich- und Plattenculturen stets fehlschlugen. Ebenso leicht war die Lebensfähigkeit der Bacterien durch Sublimat zu vernichten. Die Versuche wurden derartig angestellt, dass zu 5 cc verflüssigter sterilisirter Bouillon so viel einer 1 Promille und einer 2 Promille Sublimatlösung gesetzt wurde, dass in dem betreffenden Röhrchen Sublimat im Verhältniss 1 : 3000, 1 : 6000, 1 : 9000, 1 : 12000, 1 : 15 000, 1 : 18 000 und 1 : 30 000 beigemischt war. Alle Gläser, sowie ein nicht mit Sublimat versetztes Controllglas wurden mit je einer Oese Reincultur beschickt. Bereits nach 8 Stunden war im Controllglase eine gleichmässige Trübung ohne Bodensatz vorhanden, während die mit Sublimatlösung versetzten Gläser klar blieben. Erst nach zweimal 24 Stunden trat in dem Glase mit einem Sublimatzusatze von 1 : 30 000 eine leichte Trübung ein und später ebenso wie im Controllglas ein Bodensatz. Durch Deckglaspräparate wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass in dem Controllglas und in der letzterwähnten mit Sublimatzusatz 1 : 30 000 nur die erwarteten Bacterien zur vollen Entwicklung gekommen waren. — Um zu sehen, ob die Bacterien auch bei Luftabschluss zur Entwicklung gelangen, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Eine Anzahl Gelatineröhrchen wurde mittels Stichs aus frischen Culturen geimpft. Sofort nach der Impfung wurde bei der einen Hälfte der Culturen noch 1 cc hoch sterilisirte Gelatine zugegossen, so dass vollständiger Luftabschluss erreicht war. Die anderen Gläser blieben als Controllculturen ohne diese Decke. In beiden Abtheilungen entwickelten sich vollständig gleichzeitig typische Culturen; die von der Luft abgeschlossenen liessen kein Zurückbleiben im Wachsthum und keine Abnahme ihrer Virulenz erkennen. — Ausserdem wurden vom Verf. Impfversuche verschiedener Art angestellt. Als Versuchsthiere dienen, da Kanarienvögel nicht vorhanden, weisse Mäuse, Kaninchen, Meerschweinchen, Tauben, sowie auch Sperlinge und Hunde. Hauptsächlich wurde die Leber dieser Thiere einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Tingirt wurde mit Methylenblau, Vesuvin, resp. Löffler'scher Lösung während 24 Stunden, Auswaschen in schwach mit Essigsäure angesäuertem Wasser und Behandlung mit Alkohol, Nelkenöl, Balsam. Dieser Tinction kann zweckmässig ein Vorfärben in Eosin vorausgehen. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Chelchovski, Mikroskopische Diagnose des Rotzes am lebenden Pferde (Oesterr. Monatsschr. f. Thierheilk. u. Revue f. Thierheilk. und Thierzucht Bd. XIV, 1889, H. 1, p. 1—10; m. 1. Tfl.).

Verf. extirpirte zur Sicherstellung der Diagnose der Rotzkrankheit am lebenden Pferde die Submaxillar-Lymphdrüsen und unterwarf dieselben einer eingehenden makro- und mikroskopischen Untersuchung. Schon nach Verlauf von 2 bis 3 Stunden Arbeit konnte er die Diagnose auf Rotz sicher stellen. Beim Rotz treten nämlich harte, höckerige, taubeneigrosse, schmerzlose, unregelmässig gestaltete Lymphdrüsenanschwellungen im Kehlgange auf. Ein Theil der indurirten Drüse wurde extirpirt und mit einem frisch ausgeglühten Scalpell quer durchschnitten. Das Drüsenparenchym war scheinbar etwas dunkler gefärbt und saftiger als gewöhnlich und an verschiedenen Stellen mit kleinen Knötchen von grauer, perlartiger Masse, mit weissgelblichem Centrum eingesprenkelt. Manche, und zwar besonders die jüngeren Knötchen waren mit einem röthlichen Hofe umgeben. Zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung hat Verf. mehrere Präparate, und zwar gleichzeitig nach verschiedenen Angaben angefertigt, um sich zu überzeugen, welche von den benutzten Methoden die für seine Zwecke entsprechendste sei. Zuerst benutzte er das Verfahren von Schütz [1] und Löffler [2], welches bekanntlich darin besteht, dass man einen feinen Schnitt aus einem frischen Rotzknötchen anfertigt und denselben in eine Mischung von Kalilauge (1 : 10000) und concentrirter alkoholischer Methylenblaulösung etc. bringt. Die Lösung wird vor dem Gebrauche frisch bereitet und durch zweifach zusammengelegtes, schwedisches Papier filtrirt. Nach 24 Stunden wird der Schnitt herausgenommen und mit Wasser, dem vier Tropfen Essigsäure zugesetzt wurden, abgespült. Sodann wird der Schnitt zur Entwässerung je 5 bis 15 Minuten zuerst in 50procentigen dann in absoluten Alkohol eingelegt, in Cedernöl aufgehellt, in Canadabalsam eingebettet. — 2. Verfahren nach Sahli [3]. Die aufgestrichenen und rasch getrockneten Deckgläschen werden in eine Mischung von einprocentiger Lösung von Methylenblaulösung und einprocentiger Boraxlösung ana 5 bis 10 Minuten lang eingelegt, darauf mit Wasser oder mit schwachem Weingeist abgespült und getrocknet, um später in Canadabalsam eingeschlossen oder auch sofort mit einem Tropfen Wasser untersucht zu werden. — 3. Die Universalmethode nach Löffler. Zu 10 cc einer Kalilösung (von 1 : 10000 Wasser) werden 3 cc einer concentrirten alkoholischen Methylenblaulösung gegeben und filtrirt. Die Mischung schüttet man in ein Uhrschälchen, in welches man die

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 270.

[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 425.

[3]) Diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 49.

Schnitte oder aufgestrichene und über der Spirituslampe rasch getrocknete Deckgläschenpräparate auf 5 bis 10 bis 15 Minuten einlegt. Nach der Herausnahme derselben (mit einer Pincette) werden sie in einer halbprocentigen Essigsäurelösung nur kurze Zeit (einige Secunden) hin und her bewegt, um den überschüssigen Farbstoff aus dem Gewebe zu entfernen, dann, in absolutem Alkohol gut entwässert, darauf in Cedernöl gebracht und endlich in Canadabalsam eingelegt. — Nach allen diesen Methoden gelangen die Präparate sehr gut, und das Verfahren selbst ist weder schwierig oder umständlich, noch kostspielig und zeitraubend. Zu der ganzen Procedur braucht man sehr wenig Utensilien, und dieselben kann man in jeder Apotheke bekommen. Nach der Angabe verschiedener Autoren soll man die Präparate mit einer Oelimmersion durchmustern; Verf. glaubt jedoch, dem widerrathen zu müssen, weil bei dieser Procedur die frischangefertigten Präparate stark leiden. Das Cedernöl, welches derselbe als Immersionsflüssigkeit benutzte, löste den Canadabalsam und lockerte somit die Deckgläschen auf den Objectträgern, die sich in Folge dessen verschoben und das Präparat verzerrten. Aus diesem Grunde hält er es für bequemer, die Präparate mit Wasserimmersion zu durchmustern. Beim Gebrauch derselben stehe auch dem nichts im Wege, auf dem Deckgläschen farbige Ringe an der Stelle des Bacillenfundes anzubringen, was beim Gebrauche von Oel (als Immersionsflüssigkeit) nicht möglich ist. Die Untersuchung geschah bei offenem Condensor Abbe und bei einer Vergrösserung von 500 bis 800. Die mikroskopischen Präparate (Schnitte, angetrockneter Gewebesaft etc.) zeigten unzweifelhaft das Vorhandensein von Rotzgranulomen in verschiedenen Altersstufen und das Vorhandensein einzelner Rotzbacillen in denselben. In frischen Knötchen fand man die Bacillen zahlreicher; in älteren Knötchen seltener und schwieriger. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Arustamoff, M. J., Zur Morphologie und Biologie der Leptothrix. [Aus dem klinischen Institut der Grossfürstin Helene.] (Wratsch 1889, No. 2, 3 u. 4. — Russisch.)

Es ist Arustamoff nach langen, mühevollen Untersuchungen zuerst gelungen, eine Reincultur von Leptothrix zu erhalten aus dem Harne eines Tabetikers, welcher ausser Leptothrixfäden noch eine Menge Kokken (Epithelien, Phosphorammoniak-Magnesiakrystalle, nebst weissen Blutkörperchen) aufwies. Die Untersuchungsmethode bestand hierbei in Folgendem: Die Urogenitalorgane wurden vorläufig gründlich mit Seife abgewaschen, mit Wasser, und hierauf mit Sublimatlösung (1 : 1000)

oder Carbolsäurelösung (3 bis 5 Procent) abgespült und endlich nochmals mit sterilisirtem Wasser übergossen. Der ausfliessende Harnstrahl wurde dann in sterilisirte mit Wattepfropfen versehene Probirröhrchen aufgefangen, jedoch die ersten sowie die letzten Portionen nicht berücksichtigt. Die Wattepfropfen wurden sofort wieder aufgesetzt, und ein Theil der Gläschen zu mikroskopischer, der andere zur bacteriologischen Untersuchung verwendet. — Die Leptothrixfäden sowie Kokken nahmen sehr begierig Anilinfarben an, und konnte bei ersteren niemals weder Verzweigung noch Theilung nachgewiesen werden. Als Culturmedien wurden 10procentige Fleisch-Pepton-Gelatine, 1procentiges Agar-Fleischinfus, normaler steriler Harn von neutraler saurer und alkalischer Reaction, endlich Kartoffeln verwendet. Es wurden auf bekannte Weise die Gelatineplatten ausgegossen, jedoch keinmal eine Colonie von Leptothrixfäden erhalten. Erst als Agar nebst Brutofen zu Hülfe genommen wurden, wuchsen ausser Mikrokokkencolonien auch solche von deutlichen Leptothrixfäden. Diese Colonien entstanden bereits am zweiten bis dritten Tage, doch blieben sie die ganze Zeit über klein, durchscheinend, graulich, bei schwacher Vergrösserung überhaupt kaum unterscheidbar von der Umgebung, und was die Hauptsache ist, sie wuchsen fern von der Oberfläche (anaërob) In sauerem Agar gediehen sie etwa um das Dreifache besser, somit war es auch bedeutend leichter geworden, die gewachsenen Colonien als Reinculturen weiter überzuführen und fortzuzüchten. Im Impfstich wächst die Leptothrix ebenfalls langsam, und blos im unteren Theile des Stiches; die Gelatine wird hierbei nicht verflüssigt. Die Fäden werden durch das angewandte Culturmedium nicht besonders beeinflusst. Im Agar werden sie kürzer, mehr verbogen und schmäler als in Bouillon oder Harn. Auch im Harn wächst die Leptothrix langsam und schwach, besonders im alkalischen. Ueberall jedoch entwickelt sie sich blos in den unteren Schichten, fern vom Sauerstoff der Luft. Kartoffel ist ein sehr schlechtes Nährmedium.

Es ist dem Verf. gelungen, noch eine zweite Art Leptothrix aufzufinden, welche der beschriebenen in allem ähnlich, jedoch deutlich aërob war, die Gelatine verflüssigte, manchmal Quertheilungen aufwies, und auch zur Noth noch unter 20° der Vermehrung fähig war. Hieraus zieht er den Schluss, dass es möglicherweise mehrere Arten von Leptothrix giebt, und hierdurch seien auch die bestehenden Meinungsverschiedenheiten über dieselben überhaupt zu erklären.

L. Heydenreich (Wilna).

Masiutin, N. G., Zur Differentialdiagnose der Aktinomykose. — Eigenthümliche Bildungen im Sputum Schwindsüchtiger. [Aus der Klinik von Prof. Th. Lösch.] (Wratsch 1889, No. 19. — Russisch).

Masiutin untersuchte eingehend das Sputum von 42 Schwindsüchtigen; in 15 Fällen fand er kolbenartige Bildungen, welche denjenigen von Actinomyces täuschend ähnlich sahen. Klinisch boten die meisten Fälle das gewöhnliche Bild der Phthisis dar, und hatte das Sputum durchaus nichts, was an das charakteristische Himbeer- oder rothe Johannisbeergelée erinnerte. In demselben fanden sich vielmehr mehr oder weniger häufig jene bekannten kleinen gelblichen Krümelchen zerfallender Lungensubstanz, in der dann die erwähnten Drusen ebenfalls sassen. Letztere waren rundlich, oval oder auch unregelmässig geformt und bestanden aus kolbenartigen Gebilden, die bei radiärer Anordnung matt glänzten und farblos oder leicht grünlich oder gelblich angehaucht waren. Grösse der Drusen: 0·028 bis 0·06 mm, Conglomerate derselben erreichten bis 0·094 mm, also ganz wie die Bollinger-schen und Harz'schen Actinomycesdrusen. Neben den Drusen fanden sich auch abgelöste Kölbchen (0·03 mm) mit feinem Faden im Beginn und birnförmigem Ende, welches manchmal zwei-, drei- und mehrtheilig ist.

Trotz der grossen Aehnlichkeit dieser Gebilde mit richtigem Actinomycespilz tauchten beim Verf. gerechte Zweifel über deren Identität auf, welche er nun durch folgende mikroskopische Untersuchungsmethoden zu lösen suchte: Die Drusen lösen sich weder in Wasser, noch Alkohol, noch Aether, weder in der Kälte noch beim Kochen. Nur zuweilen wurden Verschmelzungen und Schrumpfungen beobachtet. 1- bis 5procentige Kalilösung löst sie dagegen, nach vorhergehendem leichten Quellen, ziemlich rasch (1 bis 2 Stunden) bei allseitigem Contact auf, beim Kochen jedoch erfolgt die vollständige Lösung in wenigen Minuten. Letzteres wies bekanntlich Jakimowitsch [1] für ächten Actinomyces nach. Ammoniak löst die Drusen in 3 bis 4 Stunden. Einwirkung von starker Schwefelsäure und Salpetersäure macht die Drusen stark zusammenschrumpfen, die einzelnen Kolben verwandeln sich in kleinste Körnchen, ohne sich jedoch ganz zu lösen. Salpetersäure färbt gleichzeitig gelb. Concentrirte Essigsäure löst ebenfalls nicht vollständig; die Gebilde werden klein und durchscheinend.

---

[1]) Jakimowitsch, Wratsch, 1888, No. 14. [Russisch.]

Anilinfarben werden gut und stark aufgenommen und meistens gut festgehalten (z. B. nach Gram's Methode). Aber weder durch Färbung noch durch die genannten Reactive, noch auch ohne dieselben konnten jene feinen Fäden entdeckt werden, welche bekanntlich sich manchmal filzartig in den Drusen verzweigen.

Culturen, die auf Kartoffeln, Nährgelatine und -Agar unternommen wurden, ergaben kein Resultat. In einem einzigen Falle und in einem einzigen Flecke wuchs etwas an filzartige Verzweigungen von Actinocladothrix Erinnerndes, doch misslangen fernere Uebertragungen. — Ausser den Drusen und freien Kölbchen sowie deren Stücken konnten im Sputum endlich noch Körner nachgewiesen werden, welche von den kleinsten staubartigen, bis zur Grösse der bewussten Kölbchen anwachsend fest an den elastischen Fasern der ausgehusteten Krümel hafteten, und diesen Fasern gleichsam als Anflug, als Bodensatz oder auch als Gewächs fest ansassen. Die Form dieser Körnchen war verschieden, — von runder bis ovaler, von unregelmässiger, bis zu jener kolbenförmigen mit Faden, so dass dann weder ein Formunterschied noch irgend ein anderer zwischen ihnen und den Drusenkölbchen verhanden war. Auf diese Ansätze und Auflagerungen an die elastischen Fasern im Sputum Schwindsüchtiger hatte bis jetzt blos O. Bujwid [1] aufmerksam gemacht und dieselben als Leucingebilde gedeutet. — Auf Grund aller angeführten Untersuchungen glaubt sich Verf. berechtigt, die beschriebenen actinomycesähnlichen Gebilde nicht für ächten Actinomyces, ja für nicht organische zu halten, und denselben einen eiweissartigen, leucinähnlichen Charakter zuzusprechen. Zu letzterer Deutung bewogen ihn noch folgende Gründe: Wurde das Sputum aufbewahrt, so bildeten sich regelmässig in demselben nach 3 bis 4 Tagen auch Krystalle von Tyrosin. Dass die Drusen in Wasser und Alkohol unlöslich waren, beweist nur, dass sie nicht aus reinem Leucin bestanden, sondern vielleicht aus einem jener bereits bekannten Derivate, wie z. B. Isoleucin, leucinsaurem Nitril, Butalonym, Tyroleucin etc. Auch fand Verf., dass die chemischen diagnostischen Reactionen nicht immer die gleiche Intensität hatten, weshalb er auch anzunehmen sich berechtigt glaubt, dass die chemische Constitution der beschriebenen Gebilde entsprechenden zeitlichen und örtlichen Wechsel und Modificationen unterliege.

L. Heydenreich (Wilna).

---

[1]) Bujwid, O., Mikroskopie und Mikrochemie des Auswurfs, 1885. [Russisch.]

Ernst, P., Ueber Kern- und Sporenbildung bei Bacterien. Heidelberger Habilitationsschr., Leipzig 1888. 61 pp. 8⁰; m. 2 Tfln. [S.A. a. Zeitschr. f. Hygiene Bd. V.]

Verf. entdeckte bei einer Anzahl Bacterienarten einen neuen, geformten Inhaltskörper der Zelle: kleine Körner, die weder Vacuolen noch Fett noch Amylum sind, die sich blauschwarz färben nach Einwirkung warmer (nicht heisser!) alkalischer Methylenblau- und kalter Bismarckbraunlösung (Mischfärbung), — Sporen färben sich hiermit hellblau —, die schwarzviolett mit Delafield'schem Hämatoxylin, schwärzlich mit Platner's Kernschwarz werden. Letztere beiden Reagentien vermögen Sporen überhaupt nicht zu färben. Ob diese Körner, die auch der Verdauung in künstlichem Magensafte einen relativen Widerstand entgegensetzten, wirkliche Zellkerne sind, wie der Verf. meint, erscheint dem Ref. mindestens noch recht zweifelhaft, denn sie „verschwinden in allen siedenden Flüssigkeiten" und gelangten überhaupt nur bei kümmerlichem Wachsthum und bei der Sporenbildung der betreffenden Bacterienarten zur Wahrnehmung.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Engelmann, Th. W., Die Purpurbacterien und ihre Beziehungen zum Licht (Bot. Zeitg. 1888 p. 661).

Im Anschluss an seine früheren Beobachtungen bei Bacterium photometricum (Pflüger's Archiv 1883) untersuchte der Verf. eine grössere Anzahl rother Bacterienformen hinsichtlich ihrer Beziehungen zum Licht und fand, dass dieselben sich in dieser Hinsicht wie das erwähnte B. photometricum verhalten. Besondere Versuchsanordnungen wandte der Verf. erstens zur Demonstration der Schreckbewegung der Purpurbacterien an. Er stellte eine scharf umschriebene helle Stelle in einem übrigens ganz dunklen Tropfen in der Weise her, dass er entweder mittels des Abbe'schen Condensors das Bild eines an Stelle des Spiegels angebrachten Glühlämpchens auf dem Objectträger entwarf, oder in einer auf Glas befestigten Staniolplatte, die zwischen Lichtquelle und Spiegel aufgestellt war, eine Oeffnung schnitt, deren Bild dann wiederum auf den Objectträger geworfen wurde; in letzterem Falle wird statt des Spiegels besser ein total reflectirendes Prisma verwendet. Die so hergestellte helle Stelle dient als Bacterienfalle, da die Purpurbacterien ungehindert aus dem Dunklen ins Helle schiessen, sobald sie aber aus dem Hellen in Dunkle kommen, plötzlich unter entgegengesetzter Rotation des Körpers eine Strecke weit — oft das Zehn- bis Zwanzigfache ihrer Länge rückwärts schwimmen. Wenn die Beleuchtung constant bleibt,

so kommen die in der Falle gefangenen Bacterien nach einiger Zeit zur Ruhe, und man kann das Präparat dann in der gewöhnlichen Weise fixiren, färben und als Bacteriogramm aufbewahren.

Weiter fand der Verf., dass alle von ihm untersuchten Purpurbacterien die verschiedenen Bezirke des Spectrums unterscheiden, wie er dies früher für Bacterium photometricum angegeben hatte, so dass sie sich in den Spectralbezirken, welche von dem Farbstoff dieser Purpurbacterien absorbirt werden, anhäufen. Da die beweglichen Formen in diesen Anhäufungen nach einiger Zeit zur Ruhe kommen, so kann man dergleichen Bacteriospectrogramme ebenfalls nach der vorhin angegebenen Methode fixiren. Makroskopische Spectrogramme dieser Art stellte Verf. unter Benutzung eines Hartnack'schen Beleuchtungsapparates für monochromatisches Licht her, dessen Spectrum durch den Condensor auf den Objectträger projicirt wurde, wobei ein Sugg'scher Brenner als Lichtquelle diente. Zur genaueren Begründung des durch diese Spectrogramme wahrscheinlich gemachten Satzes, dass zwischen Absorption des Lichtes durch den Purpurfarbstoff des lebenden Plasmas und der Grösse der Lichtwirkung auf die Bewegungen der Purpurbacterien eine directe Proportionalität bestehe, untersuchte Verf. die Farbe der Purpurbacterien mit dem früher [1] beschriebenen Mikrospectrometer und fand, dass die angestellten Messungen auf keinem Punkte in Streit mit jener Voraussetzung waren. Besser bestätigt wurde letztere durch die Messungen der Absorption der dunkeln Wärmestrahlen in den Purpurbacterien, welche Verf. mit Hülfe von Langley's bolometrischen Verfahren an einer 12 mm langen, 5 mm breiten, 0·01 mm dicken Zoogloeamembran von Bacterium photometricum, die bei 60 ° C. rasch getrocknet und in Balsam eingeschlossen war, anstellte.

Diese Proportionalität zwischen Absorption und photokinetischer Wirkung des Lichtes weist auf der Kohlensäurezerlegung chromophyllhaltiger Pflanzen entsprechende Processe als primäre Lichtwirkung auf die Purpurbacterien hin, und es gelang Verf. auch jetzt, die Sauerstoffausscheidung der Purpurbacterien im Lichte nachzuweisen, die er früher bei Bacterium photometricum vergeblich gesucht hatte. Als Reagentien benutzte er hierbei sehr sauerstoffempfindliche kleine Kokken und Spirillen von der Form, Grösse und Beweglichkeit des Spirillum tenue, undula und Rosenbergi, welche sich um rothe Zoogloeen von 2 □ mm und mehr Oberfläche, die unter mit Vaselin verschlossenem Deckglase directem Sonnenlicht oder mit Abbe's Condensor concentrirtem Gas-

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 289.

oder Glühlicht ausgesetzt wurden, binnen wenigen Minuten zu einem dichten Nebel sammelten. Es gelang dem Verf. aber auch, die Sauerstoffausscheidung der Purpurbacterien mittelst ihrer eigenen Bewegungen zu demonstriren. Für quantitative Versuche dieser Art wendet er eine 15 mm lange, $^1/_4$ mm weite Capillarröhre an, die bis zur Mitte mit einer möglichst reinen Purpurbacteriencultur gefüllt, am lufthaltigen Ende zugeschmolzen, am anderen mit Vaselin verschlossen und dann auf einen Objectträger in Oel unter das Mikroskop gebracht wurde. Im Dunkeln vertheilen sich nun die rothen Schwärmer so, dass sie eine an die Luftblase grenzende Schicht frei lassen, weil sie auf niedrigen Sauerstoffdruck abgestimmt sind. Lässt man auf die scharfe Grenze der bacterienhaltenden Schicht nun helles Licht fallen, so zieht diese Grenze sich von der Luftblase zurück. — Füllt man etwa $^1/_2$ cc der rothen Flüssigkeit in ein vertical stehendes, unten geschlossenes Glasrohr von 3 mm Weite, so ziehen sich die Bacterien scharf auf 2 mm Tiefe unter die Oberfläche zurück; hebt man nun die farblose Schicht ab, so gehen die Bacterien wiederum bis unter eine 2 mm unter der neuen Oberfläche liegende Grenze zurück und auf diese Weise kann man schliesslich eine an Purpurbacterien sehr reiche Flüssigkeit erhalten, die besonders gute Bacteriogramme der oben erwähnten Art liefert. — Die besprochene Sauerstoffentwicklung durch die Purpurbacterien wird durch die Strahlen verschiedener Spectralbezirke um so intensiver bewirkt, je stärker die betreffenden Strahlen durch die Purpurbacterien absorbirt werden. Es wird dies am schlagendsten durch Versuche mit ultrarothem Licht bewiesen. Gaslicht, welches durch eine 4 cm dicke Schicht einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff gegangen war, wirkte kaum geringer wie ungeschwächtes Licht. Im Mikrospectrum von Gaslicht (Sugg'scher Brenner von 50 Kerzen Stärke in 1 m Entfernung vom Mikrospectralobjectiv) war die Sauerstoffproduction kleiner, rother Zoogloeen stets relativ maximal, wenn sie ins innere Ultraroth gelagert wurden.

Alfred Koch (*Göttingen*).

D. Botanisches.

Hansen, E. Chr., Observations sur les levures de bière (Ann. de Micrographie t. I, 1888, no. 1. — S.A. 8 pp. 8°).

Verf., bekanntlich die erste Autorität auf dem Gebiete der Gährungspilze, zeigt, wie die verschiedenen Formen der Einzelzellen, die in der Unterhefe der Brauereien auftreten, a priori noch nichts für ihre

Zugehörigkeit zu verschiedenen Arten beweisen. Von einer absoluten Reincultur der Unterhefe No. 1 von Carlsberg (aus einer Einzelzelle hervorgegangen) wurden einzelne Zellen auf Nährgelatine in die feuchte Kammer gebracht und lieferten dort sehr häufig verschiedenartige Culturflecke: die einen mit wurstförmigen Zellen könnte man nach Rees zu Saccharomyces Pastorianus, die anderen für die gewöhnliche Form des Saccharomyces cerevisiae halten. Inficirt man Bierwürze mit beiden Sorten, wobei man selbstverständlich Sorge trägt, dass die Ballons der einen Versuchsreihe (S. cer.) nicht durch Zellen der anderen (S. Past.) verunreinigt werden, so behält die Pastorianus-Form anfänglich ihre wurstförmige Gestalt, verliert sie aber im Laufe mehrerer successiven Generationen vollständig, so dass die Differenz zwischen beiden Versuchsreihen mehr und mehr schwindet und schliesslich in beiden nur noch ovale Zellen auftreten. Auch durch die Production eines identischen Bieres zeigen beide Arten ihre Zugehörigkeit zu einer und derselben Species.

Aus diesen interessanten Versuchen ergibt sich der für die Praxis wichtige Schluss, dass die mikroskopische Untersuchung der Hefeflecke und ihre erste Cultur in Würze uns noch keine sicheren Anhaltspunkte für die Artbestimmung geben, und ferner, dass man die Wirkung äusserer Einflüsse niemals nach einer Einzelzelle (resp. der daraus hervorgegangenen Reincultur) sondern nur nach einer grösseren Anzahl beurtheilen darf. *L. Klein* (*Freiburg i. B.*).

Hansen, E. Chr., Action des ferments alcooliques sur les diverses espèces de sucre (Ann. de Microgr. t. I, 1888, no. 2—3. — S.A. 32 pp. 8°).

Die Untersuchung der Einwirkung von 40 Hefesorten (levures) auf Saccharose, Maltose, Lactose und Dextrose ergab, dass mit Ausnahme des (endosporenbildenden) Saccharomyces membranifaciens alle Arten der Gattung Saccharomyces die Fähigkeit besitzen, Invertin zu bilden und Alkoholgährung in Saccharose und Dextrose hervorzurufen, dagegen vermögen S. Marxianus, exiguus und apiculatus sowie die Torulaarten Maltose nicht zu vergähren, obwohl jene von den übrigen Saccharomyces, von Monilia candida und den Mucorhefen zerlegt wird. Monilia candida ist ausserdem die einzige Hefe, die Saccharose direct, ohne vorausgegangene Invertirung zerlegt; Mucor erectus ruft in Saccharoselösung Gährung hervor, nicht aber in solcher von Dextrose. Nur eine einzige (von Duclaux 1887 entdeckte) Alkoholhefe vermag Lactose zu vergähren etc.

Für die analytische Chemie dürften diese Thatsachen von Belang werden, wenn es sich darum handelt, ein Gemisch mehrerer Zuckerarten zu analysiren. Man besitzt z. B. weder ein qualitatives noch ein quantitatives exactes Verfahren, um den Zuckergehalt der Bierwürze genau zu bestimmen. Obwohl in der gährungstechnischen Litteratur immer nur von Maltose die Rede ist, weiss man doch recht gut, dass dies ungenau ist. Verf. fand, dass obenerwähnte Hefearten Saccharomyces Marxianus, exiguus etc. in Bierwürze im Durchschnitt ein Volumprocent Alkohol producirten; die demselben entsprechende Zuckermenge ist also jedenfalls keine Maltose.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Unna, P. G., Die Züchtung der Oberhautpilze (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. VII, 1888, No. 10 p. 465).

Um Fruchtträger grösserer Pilze mit stärkeren Vergrösserungen im Leben beobachten zu können, verwendete Unna Objectträger mit kreisförmiger Oeffnung, welche letztere er, nachdem er sie vorläufig auf einer Seite durch ein mit Vaselin bestrichenes Deckglas geschlossen hat, mit Gelatine füllt. Die Hälfte dieser Gelatine wird dann herausgestochen und auf die freie Kante des stehenbleibenden Halbmondes der Pilz ausgesäet. Wenn man nun den Objectträger vertical stellt in der Weise, dass der die Gelatine enthaltende Theil der Oeffnung nach unten kommt, so treibt der Pilz seine Fruchtträger in der Ebene des Objectträgers und diese Fruchtträger können, nachdem man den Objectträger horizontal gelegt und die Oeffnung mit einem Deckglas bedeckt hat, mit stärkeren Vergrösserungen untersucht werden. Genauerer Beobachtung dürfte sich der Umstand hindernd in den Weg stellen, dass sich die Fruchtträger in Luft befinden. *Alfred Koch (Göttingen).*

Bonnier, G., Recherches sur la synthèse des lichens (Ann. des sc. nat. 7ième sér. Botanique, t. IX, 1889, No. I. p. 1).

Verf. findet, dass die bekannten bisherigen Versuche über Flechtensynthese nicht einwurfsfrei sind, weil sie nicht mit sterilisirten Medien und nicht unter Benutzung vorher freilebender Algen angestellt sind; er will bei seinen bezüglichen Versuchen diese Fehlerquellen vermeiden und sucht dies auf folgendem Wege zu erreichen:

1. Culturen auf Rinden- und Gesteinstücken. In einen „flacon Pasteur" mit aufgeschliffenem, oben offenem Halse hängt er an einem Eisendraht ein Stück Rinde oder besser alten Gypsstuck so, dass das obere Ende des Drahtes durch die Halsöffnung geht, welche durch Watte verschlossen ist. Nachdem Rinde oder Gyps schon bei 115 °

sterilisirt waren, geschieht das Gleiche mit dem ganzen zusammengestellten Apparat. Dann bringt man in den letzteren, so lange er noch heiss ist, etwas kochendes Wasser. Auf die Rinde bringt man dann ein wenig von einer reinen Algencolonie, die von einem Standort stammt, der bekanntermaassen keine Flechten beherbergt. Unter einer grösseren Anzahl solcher Culturen bleiben einige ziemlich rein, und indem man von diesen neue Culturen anlegt, gelangt man schliesslich zu reinem Algenmaterial. Von diesem entnimmt man eine kleine Menge mittels eines Scalpels, fährt damit über das reine Deckglas, auf welches man die gewünschte Flechte ihre Sporen hat schleudern lassen und bringt die Algen und die Sporen zusammen dann in einen der beschriebenen mit Rinde oder Mörtel versehenen Apparate. — Statt der „flacons Pasteur“ kann man auch Reagenzgläser verwenden. Das Aussäen geschieht in einem besonderen, vor Schimmelpilzen und auch vor Luftbewegungen möglichst geschütztem Raume des Laboratoriums oder in der an fremden Organismen sehr armen Luft hoher Gebirgslagen (2000 Meter). Der den Culturen sehr günstige Luftwechsel wird bei der beschriebenen Versuchsanordnung dadurch erreicht, dass durch jede Temperaturschwankung ein Luftstrom durch den Watteverschluss hindurch in Gang gesetzt wird. Man kann aber auch vortheilhaft kleine Standgläser verwenden, in welche eine bis zum Boden reichende und eine kurze Glasröhre durch einen Kautschukpfropfen führen und eine ganze Reihe solcher Culturen mit einer Wasserstrahlluftpumpe verbinden, welche monatelang einen Luftstrom durch die Gläser zieht. Fremde Keime werden hierbei in der Watte, mit der die Zuleitungsröhren verstopft sind, zurückgehalten, und die kürzere dieser Röhren ist behufs Zurückhaltung des mitgerissenen Wassers zu einer Kugel aufgeblasen.

2. Culturen in Glaskammern behufs mikroskopischer Beobachtung der Entwicklung. Die Seitenwand dieser Glaskammern wird von einem hohlcylinderförmigen, auf einem Objectträger sitzenden Stück gebildet, auf dem oben ein Deckglas mit Vaselin oder Balsam befestigt ist. An die Seitenwand sind an zwei gegenüberliegenden Stellen zwei Rohrstücke angesetzt, durch welche ein in den Rohren durch Watte filtrirter Luftstrom geleitet werden kann. Die Kammern werden bei 115° sterilisirt und mit einem Tropfen kochenden Wassers versehen, worauf dann die Algen und die Flechtensporen auf die Unterseite des Deckglases ausgesäet werden. Praktisch ist es, eine Anzahl solcher Culturen nebeneinander, nicht hintereinander, zu schalten und dann einen Luftstrom hindurch zu saugen. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

Nickel, E., Die Farbenreactionen der Kohlenstoffverbindungen. I. Theil. Farbenreactionen mit aromatischem Charakter. (Jenaer Dissertation. Berlin 1888.)

Verf. untersucht den Wirkungskreis der Farbenreactionen der Kohlenstoffverbindungen und behandelt erstens Farbenreactionen unter Mitwirkung von salpetriger Säure mit Ausschluss der Azofarbstoffbildung. Zu diesen gehören die Reactionen mit dem MILLON'schen Reagens, als dessen wirksame Bestandtheile Verf. das Nitrat des Quecksilberoxyds und -oxyduls und die salpetrige Säure hervorhebt. Verf. stellt das Reagens dar, indem er 1 cc Quecksilber mit 9 cc concentrirter Salpetersäure (spec. Gew. 1·52) versetzt und die Lösung mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt. Hat das Reagens durch Aufbewahrung seine Wirksamkeit verloren, so kann man es durch Zusatz von Kaliumnitrit wieder brauchbar machen, woraus die in dem Reagens enthaltene Salpetersäure salpetrige Säure frei macht. Bezüglich des Wirkungskreises des in Rede stehenden Reagens kommt Verf. in Uebereinstimmung mit den bisherigen Untersuchungen zu dem Schlusse, dass alle Verbindungen, welche mit dem MILLON'schen Reagens eine Farbenreaction geben, der aromatischen Reihe angehören. Die einfachste dieser Verbindungen ist das Phenol $C_6 H_5 OH$; die Reaction wird nicht wesentlich beeinflusst durch Einführung von Methyl-, Aldehyd- und Carboxyl-Atomgruppen in das Phenolmolekül, sowie durch Substitution der Wasserstoffatome des Phenols durch längere Atomketten, dagegen tritt die Reaction nicht mehr ein, wenn die Nitrogruppe (NO_2) oder neue Hydroxylgruppen in das Phenol eingeführt werden. Die MILLON-sche Reaction tritt auch bei solchen Benzolderivaten ein, die statt Hydroxyl die Methoxylgruppe $O — CH_3$ am Kern enthalten. Von aromatischen Verbindungen, die Hydroxyl und Methoxyl gleichzeitig am Kern enthalten, untersuchte Verf. Vanillin und Eugenol, erhielt aber bei diesen mit MILLON'S Reagens eine violette Farbe.

Die verschiedenen Eiweissstoffe geben bei Behandlung mit dem in Rede stehenden Reagens eine sehr verschiedene rothe Farbe; das zu den Proteïnstoffen gezählte klinorhombische Rhodospermin wird dabei nur bräunlich gelb. Verf. glaubt, dass das MILLON'sche Reagens nicht nitrirend wirkt, sondern dass unter dem Einfluss der salpetrigen Säure Nitrosophenole aus den Phenolen etc. entstehen.

Von MILLON'S Reagens zu unterscheiden ist HOFFMANN'S Reagens, welches aus Quecksilberoxydnitrat mit Spuren von salpetriger Säure besteht, während PLUGGE'S Reagens Quecksilberoxydulnitrat ebenfalls mit Spuren von salpetriger Säure ist. Der Wirkungskreis beider Reagen-

tien deckt sich wahrscheinlich im wesentlichen mit dem von MILLON's Reagens. Auf Eiweiss wirkt HOFFMANN's Reagens schlechter als das von MILLON angewendete. Letzteres verdient auch, wenigstens für Phenollösungen, den Vorzug vor PLUGGE's Reagens.

Nach LIEBERMANN giebt Schwefelsäure, welche auf 100 Theile 5 Theile Kaliumnitrit enthält, mit Phenolen verschiedene Farbstoffe verwandter Art, indem die Phenole sich mit der salpetrigen Säure zu Nitrosophenolen vereinigen, die sich unter dem condensirenden Einfluss der Schwefelsäure mit dem noch unveränderten Theile des Phenols zu Farbstoffen verbinden. Jedoch geben nach den Versuchen des Verf. nur die einwerthigen Phenole und von den mehrwerthigen das Orcin kräftige Farben. An Stelle der Schwefelsäure in dem LIEBERMANN'schen Reagens setzte Verf. andere condensirende Mittel, wie Zinkchlorid, Quecksilberchlorid, Zinksulfat etc. und erhielt dann mit Phenolen resp. allgemeiner oxyaromatischen Verbindungen rothe, braune und gelbe Farben; nur Vanillin lieferte mit kaliumnitrithaltiger Quecksilberchloridlösung gekocht eine violette, und Phloridzin, welches in der Rinde der Obstbäume vorkommt, mit viel Kaliumnitrit und etwas Zinksulfat in Substanz gekocht, eine blaue oder violette Färbung. Verf. glaubt indessen nicht, dass diese beiden Reactionen specifisch sind.

Verf. wendet sich dann zweitens zu den Farbenreactionen mit Azofarbstoffbildung. WESELSKY hat gezeigt, dass eine Lösung von Kaliumnitrit und Anilinnitrat mit Phloroglucin, Katechin und Maclurin eine rothe Farbe giebt. Verf. zeigt, dass statt Anilinnitrat auch andere leichter zu habende Anilinsalze angewendet werden können, z. B. Anilinsulfat oder Salze des Toluidins, Xylidins und der Naphtylamine. Beim Vermischen dieser Lösungen mit Nitritlösungen entstehen Diazoverbindungen, und man kann daher zur Erzielung jener Reaction auch gleich Diazoverbindungen z. B. Diamidobenzol verwenden; den gleichen Erfolg erreicht man endlich auch mit den Sulfosäuren der Diazoverbindungen. Die entstehenden Farbstoffe gehören zu den auch technisch so wichtigen Azofarbstoffen.

Verf. erzielte rothe Färbungen auch beim Zusammenbringen von Resorcin und Phloridzin mit Anilinsalzen und Kaliumnitrit. Einige Aldehyde gaben mit Diazoverbindungen ebenfalls rothe Färbungen. Von den oben genannten Sulfosäuren der Diazoverbindungen ist besonders die p-Diazobenzolsulfosäure zu Farbenreactionen angewendet worden (EHRLICH) und zwar entweder in alkalischen oder in sauren Lösungen. Aus den Ausführungen des Verf. über den Wirkungskreis der in Rede stehenden Reaction sei hier hervorgehoben, dass Trauben-

zucker sowie andere Zucker- und Gummiarten mit dem genannten Reagens bei Gegenwart von Kali eine rothe Färbung geben; Peptone und Eiweissstoffe geben mit Diazobenzolsulfosäure eine orangegelbe bis tief braunrothe Färbung, die durch reducirende Mittel bei Luftzutritt in Fuchsinroth übergeht.

Der Verf. wendet sich dann drittens zu den Farbenreactionen mit Bildung von Triphenylmethanfarbstoffen und analogen Verbindungen. Bezüglich der Farbenreactionen der Phenole auf Aldehyde etc. ist zu bemerken, dass, während in den vom Triphenylmethan sich ableitenden Anilinfarbstoffen, Aurinen und Phtaleinen das letzte Wasserstoffatom des Methans eliminirt sein muss, und die Farbe jener Verbindungen durch die als Chromophore auftretenden Atomverkettungen bedingt ist, in den Aldehydphenolfarbstoffen jenes Wasserstoffatom erhalten sein muss, und die Farbe derselben durch die Gegenwart von Säuren bedingt ist; so rührt die bekannte, beim Zusammenbringen von Phloroglucin und Vanillin bei Gegenwart von Salzsäure eintretende rothe Farbenreaction davon her, dass sich unter dem Einfluss jener Säure 1 Molekül des Aldehyds mit 2 Molekülen des Phenols zu einem farbigen Derivat des Triphenylmethans vereinigen (Etti). Deshalb wird auch ein durch Phloroglucin und Salzsäure gefärbter und darauf durch langes Auswaschen entfärbter Schnitt mit verholzten Zellmembranen durch erneuten Zusatz von Salzsäure wieder gefärbt.

Im allgemeinen sind die Phenole brauchbare Reagentien auf Aldehyde und nahestehende Verbindungen; so ergeben nach Reichl, Ihl und Molisch die Kohlehydrate bei Gegenwart von Phenolen und Säuren farbige Verbindungen. Aus der Reihe der Phenole haben Ihl α-Naphtol, Resorcin und Orcin, Molisch α-Naphtol und Thymol untersucht; letzterer glaubt, dass bei diesen Reactionen aus Kohlehydraten und Glykosiden unter dem Einfluss der Säure erst Zucker entsteht und dieser die Farbenreaction giebt. Phenole sind aber keine specifischen Aldehydreagentien, denn auch Glycerin giebt damit Farbenreactionen. Mit Phenolen und Säuren erzielte Verf. übrigens auch bei Alloxan und Kreatin schöne Farbenreactionen.

Nach den Resultaten von Ihl und Reichl hält es Verf. für wahrscheinlich, dass Phenole mit Holz allgemein scharfe Farbenreactionen geben, dass aber die nothwendigen Bedingungen hinsichtlich Temperatur und Concentration der Säure für die verschiedenen Phenole verschieden sind. So giebt nach Ihl Pyrogallol nur in der Wärme mit Holz eine deutlich blaugrüne Farbe.

Als Reagentien auf Aldehyde können ausser den oben erwähnten Diazoverbindungen des Anilins, Toluidins u. s. w. auch die Salze selbst gut verwendet werden. Coniferin zeigt in Lösung mit Anilinsulfat nur schwache Reaction; wenn man es aber mit Anilinsalzlösung benetzt, so tritt eine merkliche Gelbfärbung auf, die bei Säurezusatz lebhaft wird. Der Verf. erinnert auch daran, dass Pyrrol und Indol, wie auch Pyridin und Chinolin bei Gegenwart von Säuren ähnlich wie Phenole gegen Aldehyde wirken. So geben Pyrrol und Indol mit Vanillin eine rothe Reaction (Singer) und Indol giebt mit Kohlehydraten ebenfalls aber erst nach längerer Zeit Farbenreactionen (Forsell), welche nach Verf. vielleicht durch Wärme beschleunigt werden könnten.

Viertens bespricht Verf. die Farbenreactionen mit Hülfe von Eisensalzen und Chromsäuresalzen. Unter den Ferrisalzen wird besonders Eisenchlorid viel als Reagens auf Kohlenstoffverbindungen verwendet; es ist hervorzuheben, dass der Wirkungskreis desselben ein sehr grosser ist, und dass deshalb Gerbsäure durch Eisenchlorid allein nicht sicher nachgewiesen werden kann. Der Wirkungskreis dieses Reagenz umfasst erstens die oxyaromatischen Verbindungen und unter diesen erstens die Benzolderivate mit einer an den Kern gebundenen Hydroxylgruppe; das unversehrte Vorhandensein dieser Gruppe ist Bedingung für das Eintreten der Reaction, aber nicht alle monoxyaromatischen Verbindungen reagiren mit dem genannten Salze. Aromatische Oxysäuren reagiren ebenfalls mit Eisenchlorid; bezüglich der Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. Viele, aber keineswegs alle Verbindungen mit zwei oder mehr Hydroxylgruppen am Kern geben eine Reaction mit dem in Rede stehenden Ferrisalz. Hier im Anschluss an die dioxyaromatischen Verbindungen ist zu erwähnen, dass Verf. die Unterscheidung in eisengrünende und eisenbläuende Gerbstoffe bis zu einem gewissen Grade wieder einzuführen wünscht. Er findet, dass grüne Färbung mit Eisenchlorid auf gewisse Monoderivate des Brenzkatechins deutet, vorausgesetzt, dass nicht Essig- oder Weinsäure zugegen sind, die ja auch eine grüne Reaction eisenbläuender Gerbstoffe bewirken. Die Reaction mit Eisenchlorid wird weiter gehemmt durch die Nitrogruppe NO_2. Ausser mit diesen oxyaromatischen Verbindungen giebt Eisenchlorid noch Farbenreactionen mit solchen Verbindungen, die im Kern statt Hydroxyl Amidogruppen haben und endlich die Carbonsäuren mit Ausnahme der Phenolcarbonsäuren.

In Lösungen von Gerbstoffen bringt nach Sanio doppeltchromsaures Kali einen dunkelrothen bis braunen Niederschlag hervor; diese Reaction ist aber für Gerbsäuren nicht specifisch: Katechin z. B. fällt gelösten

Leim nicht, giebt aber mit Kaliumbichromat die Gerbsäurereaction, während umgekehrt in der Rinde des in Californien Toroto genannten Strauches nach REIMANN ein Stoff vorkommt, der die üblichen Gerbsäurereactionen, mit chromsaurem Kali aber keine Reaction giebt; das erwähnte Katechin braucht freilich nur eine Anhydridbildung durchzumachen (ETTI), um wie Gerbsäuren Leimlösungen zu fällen. Nach dem Verf. geben braune Niederschläge mit Kaliumbichromat noch Brenzkatechin, Hydrochinon, Pyrogallol, heisse α-Naphtollösungen, Gallussäure; Anilin und Xylidin nehmen mit Kaliumbichromat eine braune Färbung an.

Zum Schluss kommt Verf. zu der Annahme, dass die Erhöhung des Moleculargewichtes die Farbkraft verstärkt, da HARTLEY für die Rosanilinfarbstoffe und die Azofarbstoffe gezeigt hat, dass Moleküle von grösserem Moleculargewicht das Licht weniger leicht durchlassen. Daraus folgt für die Farbenreactionen, dass man durch condensirende Mittel die Atomverbände vergrössern muss. Wenn das Object der Reaction nicht aromatisch ist, wähle man zur Erhöhung der Empfindlichkeit der Farbenreaction mehrkernige aromatische Verbindungen mit höherem Moleculargewicht. *Alfred Koch (Göttingen).*

Nickel, E., Bemerkungen über die Farbenreactionen und die Aldehydnatur des Holzes (Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, No. 10 p. 753).

Verf. erinnert an seine bereits ausgesprochene Ansicht (Chemiker-Zeitung v. 4. Dec. 1887, Bd. XI, p. 1520), dass die Ligninreactionen zwar derzeit einer bestimmten, chemischen Verbindung nicht zugeschrieben werden können, dass sie aber wohl auf aldehydartigen Bestandtheilen des Holzes beruhen dürften; er wendet sich damit gegen SINGER, welcher meint, dass die Ligninreactionen sich auf einen Vanillingehalt des Holzes beziehen. Gegen die ebengenannte Ansicht SINGER's spricht vor allem, dass Vanillin mit den Ligninreagentien viel weniger empfindlich reagirt als Holz. Mit Anilinsulfat giebt übrigens auch salicylige Säure eine ähnliche Reaction wie Vanillin. Unterschiede zwischen Lignin- und Vanillinreactionen fand Verf. besonders bei den Reagentien, für deren Wirksamkeit die freie, an den Benzolkern gebundene Hydroxylgruppe nöthig ist. Für des Verf. Ansichten spricht auch, dass gegenüber einer durch schweflige Säure entfärbten Fuchsinlösung, einem bekannten Aldehydreagens, Holz sich wie ein Aldehyd verhält, Vanillin dagegen sehr empfindlich ist. Weiter führt er zur Stütze seiner Anschauung an, dass Holz nach Behandlung mit Hydroxyl-

amin, welcher Körper nach Nägeli sich unter Aufhebung der Aldehydgruppe mit den Aldehyden chemisch vereinigt, mit Phloroglucin etc. nach Seliwanoff keine Aldehydreactionen mehr giebt; letzterer Forscher habe auch nachgewiesen, dass Lignin sich wie gewisse Oxyaldehyde mit Phenylhydrazin vereinige und habe dabei ein krystallisirendes, bezüglich der weiteren Untersuchung des Verholzungsprocesses vielversprechendes Product erhalten. *Alfred Koch (Göttingen).*

Hegler, R., Thallin, ein neues Holzreagens (Sitzber. d. bot. Vereins in München. — Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, No. 6 p. 616).

Verf. empfiehlt eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Thallin in wässerigem Alkohol als Reagens auf verholzte Membranen, weil die betreffenden Präparate zum Unterschiede von den mit den bisher bekannten Holzreagentien gefärbten ihre Farbe behalten und weil bei der Thallinreaction die unangenehme Anwendung einer Säure wegfällt. Die Schnitte werden aus reinem Alkohol in die genannte Lösung gebracht, worauf sich die verholzten Theile dunkelorangegelb färben. Die Reaction ist so empfindlich, dass 0·5 cc einer 0·01procentigen Lösung mit einem Gehalt von 0·00005 g Thallinsulfat noch deutliche Reaction zeigten. Organische Säuren, Glykoside, Gerbstoffe und andere im pflanzlichen Organismus vorkommende Körper sind der Reaction nicht hinderlich. — Verf. verglich dann die Wirkung der verschiedenen derzeit bekannten Holzreagentien auf Vanillin und Coniferin und fand, dass erstens Thallin nur mit Vanillin, zweitens Phenolsalzsäure nur mit Coniferin und drittens alle anderen Holzreagentien sowohl mit Vanillin als auch mit Coniferin Farbenreactionen geben. *Alfred Koch (Göttingen).*

Mangin, L., Sur les réactifs jodés de la cellulose (Bull. Soc. bot. de France t. XXXV, 1888, no. 5 p. 421).

Die Unsicherheit der bisher üblichen Reactionen auf Cellulose mittels Jod und Schwefelsäure oder Chlorzinkjod haben den Verf. veranlasst, nach besseren zu suchen. Er findet, dass die meisten Metallsalze in sehr concentrirter Lösung die Cellulose so verändern, dass sie sich mit Jod blau färbt. Empfehlenswerth sind besonders folgende Körper:

1. Aluminiumchlorür, durch Lösen von metallischem Aluminium in Salzsäure und Eindampfen der Lösung bis zur Syrupconsistenz dargestellt, färbt mit Jod die Cellulose dunkelblau bis violett, und zwar tritt diese Färbung schneller ein als bei Chlorzinkjod und hält sich mehrere Tage.

2. Chlorcalciumjod. Man sättigt Salzsäure mit weissem Marmor, kocht und dampft das Filtrat ein; dann wird eine zur Lösung unzureichende Menge Wasser zugesetzt, filtrirt, einige Krystalle Jodkalium und Jod zugesetzt und etwas erwärmt, endlich giesst man die Lösung, welche die Farbe von „altem Rum“ hat, von dem nicht gelösten Jod ab. Das Reagenz, welches, bei Lichtabschluss aufzubewahren ist, ist empfindlicher als Chlorzinkjod; es ertheilt der Cellulose eine rosenrothe, bald in violett übergehende und sich manchmal selbst mehrere Wochen haltende Färbung.

3. Jodzinnchlorid wird bereitet durch Zersetzung von Spiritus fumans Libavii durch möglichst wenig Wasser, Zusatz von zur Lösung ungenügender Menge Wasser und von einigen Tropfen einer Lösung von Jod und Chlorkalium in Wasser. Dieses Reagenz auf Cellulose ist zwar weniger empfindlich, aber deshalb werthvoll, weil die Cellulose sich schön himmelblau damit färbt, zum Unterschiede von etwa gleichzeitig vorhandener Stärke, welche sich ebenso wie Bacillus Amylobacter auf Zusatz des genannten Reagenz violett färbt.

4. Jodphosphorsäure: Reine, käufliche krystallisirte Phosphorsäure wird mit ein Drittel oder ein Viertel ihres Volumens Wasser versetzt und einige Krystalle von Jodkalium und von Jod zugegeben, bis die Flüssigkeit die Farbe von „Curaçao“ hat; man stellt sich zweckmässig dieses Reagenz in verschiedenen Concentrationsgraden her. Weil das Reagenz wenig Jod enthält, färbt sich in den Schnitten nur die Cellulose; man muss aber vor Zusatz des Reagenz die Schnitte mit Fliesspapier möglichst trocken machen.

Verf. weist noch darauf hin, dass die Cellulosefärbung sofort eintritt, wenn man die Schnitte in einprocentiger Salzsäure oder vierprocentigem Kali aufkochen lässt; zum Nachweis von Cellulose in verholzten Geweben empfiehlt er, die Schnitte vor Zusatz der Reagenz mit Eau de Javelle zu behandeln. *Alfred Koch (Göttingen).*

Clautriau, G., Recherches microchimiques sur la localisation des alcaloïdes dans le Papaver somniferum (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XII, 1889, p. 67).

Nach Zusammenstellung der bisher bekannten Opiumalkaloïde und deren makrochemischen Reactionen untersucht Verf. die verschiedenen Gewebepartien der im Titel genannten Pflanze in verschiedenen Lebensaltern mikrochemisch auf jene Alkaloïde. Da der Milchsaft mit Jodjodkalium, Jodwismuthkalium, Jodcadmiumkalium, Jodquecksilberkalium, Phosphormolybdänsäure Fällungen giebt, Jodsäure reducirt, sich mit

einer Auflösung von Titansäure in Schwefelsäure (2 : 100) rothbraun und mit einer solchen von Methylal in Schwefelsäure (5 Tropfen Methylal auf 1 Cubikcentimeter concentrirte Schwefelsäure) intensiv violett färbt, so ist in dem Milchsaft Morphin enthalten. Da eine Lösung von selensaurem Natron in Schwefelsäure den Milchsaft rothorange färbt, wie dies von Gemischen aus Morphin und Narcotin bekannt ist, so wird auch das letztgenannte Alkaloïd im Milchsaft vorhanden sein; wahrscheinlicher wird dies dadurch, dass Palladiumchlorür und Iridiumchlorür im Milchsaft einen Niederschlag geben, was mit Morphin und Codeïn ersteres Reagens überhaupt nicht, letzteres nur schwach thut. Auf die Gegenwart von Narceïn im Milchsaft deutet die bei Zusatz der genannten Lösung von Methylal in Schwefelsäure auftretende Gelbfärbung.

Alfred Koch (Göttingen).

Green, J. R., On the germination of the tuber of the Jerusalem Artichoke [Helianthus tuberosus] (Annals of Botany 1889, vol. I, p. 223).

Bei Gelegenheit einer Untersuchung eines neuen Fermentes, welches Inulin in Zucker und einen intermediären Körper überführt und in den austreibenden Knollen von Helianthus tuberosus vorhanden ist, fand Verf. eine Farbenreaction für Inulin, welche einen dankenswerthen Beitrag zur Mikrochemie dieses Körpers bilden dürfte. — Schnitte, welche Inulin enthalten, sollen nach Angabe des Verf., wenn man sie mit alkoholischer Orcinlösung tränkt und in starker Salzsäure kocht, eine tief orangerothe Farbe annehmen, und ebenso sollen sich käufliches Inulin und Inulinlösungen verhalten. Im Schnitt vorhandene Sphärokrystalle des Inulins lösen sich bei der angegebenen Procedur und der von ihnen eingenommene Raum erscheint roth. Wenn man statt Orcin Phloroglucin anwendet, so erhält man eine mehr braune Farbe. Nebenbei sei hier auch noch bemerkt, dass nach genauen Versuchen des Verf. Inulin in 65procentigem Alkohol bereits unlöslich ist.

Alfred Koch (Göttingen).

Macqret, M. G., Le tissu sécréteur des Aloès (Journ. de Bot. 1888, no. 21 p. 379—383).

Der eigenthümliche Aloësaft kommt nur im Blatt und hier nur in dem zum Secretionsorgan umgebildeten Pericykel der Gefässbündel vor; bringt man solche Blattstücke einige Tage in 10procentige Kaliumbichromatlösung, so zeigt der Querschnitt das Perycikel des Gefässbündels allein violett gefärbt. Alkoholmaterial zeigt die Reaction

nicht, weil der Alkohol den Inhalt des Pericykels auszieht, wie denn auch die officinelle Aloë in Alkohol löslich ist. Die Endodermiszellen sind an der Bildung des eigenthümlichen Secrets nicht betheiligt, wie man früher glaubte. Die stark lichtbrechenden Kugeln (fournissant le suc d'Aloès, Trécul), die sie enthalten, sind in Alkohol unlöslich, färben sich mit Kaliumbichromat bräunlich und sind grösstentheils Gerbstoffkugeln.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Klercker, J. af, Studien über die Gerbstoffvacuolen (Tübinger Diss. — S. A. aus Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Bd. XIII Afd. III no. 8, Stockholm 1888. 63 pp. 8°; m. 1 Taf.).

Unsere Kenntnisse über die Localisation des Gerbstoffs innerhalb der Organe und Gewebe sind in erster Linie abhängig von der zum Nachweis dieses Stoffes angewandten Technik. Die Angaben früherer Beobachter (Karsten, Trécul), welche die Pflanzentheile in Eisensulfatlösung eintauchten, lassen an Zuverlässigkeit sehr viel zu wünschen übrig, die Verwendung von Kaliumbichromat durch Sanio, Sachs u. A. lieferten werthvolle Beiträge zur Kenntniss der Vertheilung des Gerbstoffs innerhalb der lebendigen Pflanze auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Keins der bisher benutzten Reagentien fixirte jedoch schnell genug, um uns nähere Aufschlüsse über das Auftreten des Gerbstoffs in den Zellen selbst zu geben. Der Gerbstoff hatte Zeit die meisten Elementarorgane der Zelle zu durchtränken, nur so erklären sich die Angaben über tanninhaltige Stärkekörner, Zellkerne, Plasmatheile etc. in der Literatur. Verf. gebrauchte mit grossem Erfolg die von Pfeffer eingeführte Methode der Methylenblautinction[1], die ihm gestattete, die Vertheilung der Gerbstoffe innerhalb der lebendigen Zelle direct zu beobachten, und die ihm zeigte, dass das Protoplasma immer gerbstofffrei, und der Gerbstoff theils am ganzen Zellsafte gelöst ist, theils in besonderen Behältern auftritt, in Vacuolen im Plasma, die durch Verschmelzung kleiner gerbstoffführender Safträume gebildet werden. Da diese directe Färbung lebender Zellen nur bei zarten Objecten: Algen, Wurzeln etc. ausführbar ist, nicht aber bei oberirdischen Organen, die, durch Wachsüberzüge, Cuticularschichten u. dergl. geschützt, für diosmotische Versuche sehr wenig geeignete Objecte bilden, so beschränkte Verf. seine Untersuchungen auf die Wurzeln.

---

[1]) Cfr. das Referat in dieser Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 542.

Zur Pfeffer'schen Methylenblautinction verwendete Verf. gewöhnlich eine Culturflüssigkeit von 1 Theil Methylenblau auf 500000 Theile filtrirten Regenwassers, ferner rief er durch Alkalicarbonate Fällungen in den gerbstoffhaltigen Zellen hervor, entweder durch Zusatz von einem Tropfen einer 1- bis 5procentigen Lösung direct zum mikroskopischen Präparat oder durch Cultur in ziemlich verdünnten Lösungen (Ammoniumcarbonat 1 : 5000; Natriumcarbonat 1 : 1000). In Zellen, die im Absterben begriffen sind, endosmiren eine Reihe von Lösungen, die in das lebende Plasma nicht eindringen, wie Kaliumbichromat, Eisensulfat, Ammoniummolybdat-haltige Salmiaklösung (Gardiner's Reagenz) u. a., die zwar Störungen in der Plasmastructur hervorrufen, aber bei Beobachtung des Ganges der Einwirkung unter dem Mikroskop doch vielfach brauchbare Resultate liefern. Eine Combinirung von Tinction und Fixirung des Farbstoffes bei Tödtung der Zelle unter gleichzeitiger Erhaltung der Plasmastructur lieferte eine Combination des Moll'schen Verfahren: Anstatt einer wässerigen Lösung von Kupferacetat wurde eine alkoholische gewählt (Auflösen von krystallisirtem Kupferacetat in absolutem Alkohol und Filtriren; im Dunkeln aufzubewahren!), in welche die zerkleinerten Pflanzenstücke einige Tage lang eingelegt wurden, dann ist der Gerbstoff als Kupferverbindung fixirt und das Plasma gehärtet. Daraus gefertigte Schnitte werden mit verdünnter wässeriger Eisenacetatlösung behandelt, wobei sich durch Umfärbung die charakteristische Eisenreaction zeigt. Aehnlichen Erfolg (Fixirung und Tinction) erzielt man durch directe Uebertragung der aus der lebenden Pflanze gefertigten, sorgfältig in Wasser ausgewaschenen Schnitte in Chromsäurelösung oder Chromosmiumsäure (Flemming'sche Flüssigkeit), wobei der Gerbstoff braunroth niedergeschlagen wird. Diese beiden letzteren Verfahren liefern zugleich Dauerpräparate. Brauchbare Präparate liefert auch vielfach schnelles Eintauchen von Pflanzentheilen in kochende concentrirte Kaliumbichromatlösung; schnelleren Aufschluss über die Farbe der Eisenreaction eines Gerbstoffes erhält man, wenn man die Schnitte mit concentrirter Kaliumbichromatlösung behandelt, die so gewählt worden ist, dass Plasmolyse eben eintritt, und erst, nachdem der Niederschlag in einigen Zellen einzutreten beginnt, mit einer isotonischen Eisensulfatlösung rasch auswäscht. Dieses Verfahren beschleunigt das Eintreten der Eisenreaction erheblich und verhindert das Herausfliessen der gerbsauren Eisenverbindung gänzlich.

Durch Plasmolyse wurde den Gerbstoffvacuolen entweder so viel Wasser entzogen, dass sich der ganze Vacuoleninhalt in eine feste

Gerbstoffmasse verwandelt, oder es findet eine plasmolytische Ausscheidung statt, eine Trennung festweichen Gerbstoffs von einer wenig lichtbrechenden, gerbstofffreien Flüssigkeit. Ein gleicher festweicher Niederschlag bildet sich bei directer Anwendung von Ammoniumcarbonat, doch löst ein Ueberschuss des Fällungsmittels ihn wieder auf; beide färben sich durch Kaliumbichromat homogen braun. Ammoniumcarbonat ist ein Gerbstoffreagenz, das seiner grossen Diosmirfähigkeit halber in vielen Fällen sehr werthvoll ist; Ansprüche auf absolute Zuverlässigkeit kann es aber an und für sich keineswegs erheben, weil von demselben wahrscheinlicher Weise auch noch andere Stoffe, saure Phosphate z. B., in der lebenden Pflanzenzelle gefällt werden können. Ebenso wie Ammoncarbonat verhalten sich freies Ammoniak, Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat und Chlorammonium. Kaliumdichromat ist ein ausgezeichnetes Gerbstoffreagenz, das in den Gerbstoffvacuolen einen voluminösen, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslichen, meist grobkörnigen Niederschlag hervorruft, der erst nach einiger Zeit die bekannte rothbraune Farbe annimmt und es so gestattet, Gerbstoff in Lösung von Gerbstoffkugeln zu unterscheiden, da diese sich, wie oben erwähnt, homogen braun färben. — Methylenblau ist Dank der wunderbar starken Tinction, die auch verschwindend kleine Mengen hervorrufen, das allerempfindlichste Gerbstoffreagenz: Zuerst wird ein schwachblauer Vacuolensaft erzeugt, woraus nachher ein blauer Niederschlag von gerbsaurem Methylenblau ausfällt (Gerbstoffkugeln färben sich auch hier homogen blau), der bedeutend farbenstärker ist als das Methylenblau, woraus er entstand. — Soviel über die vom Verf. angewandte Technik und die damit erzielten Reactionen; zahlreiche interessante Details der werthwollen Arbeit mögen im Original eingesehen werden. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Pfeffer, W., Löw und Bokorny's Silberreduction in Pflanzenzellen (Flora 1889, H. 1 p. 46—54).

Diese scharfe „abweisende Kritik von botanischer Seite, die bisher eigentlich fehlte“ beschränkt sich darauf, zu zeigen, dass die Fundamente, auf welchen Löw und Bokorny bauen, Irrthümer sind. Die genannten Forscher glaubten bekanntlich in der alkalischen Silberlösung ein Reagenz auf Leben gefunden zu haben, indem sie die Thatsache, dass von Pflanzenzellen aus obiger Lösung Silber reducirt werde, mit einem hypothetischen labilen Eiweisskörper, dem activen Albumin, das nach dem Tode der Zelle zerfalle, in Causalzusammenhang brachten.

In Capillarröhrchen, die mit 1- bis 3procentiger Tanninlösung ge-

füllt und zur Verlangsamung der Diosmose und zur Erzielung einigermaassen dem Spirogyrafaden entsprechender Verhältnisse am Ende mit einem etwa 0·1 mm dicken Gelatinepfropf verschlossen sind, kann man nach Pfeffer eine ganz ähnliche Reaction erhalten wie in versilberten Pflanzenzellen. Die Ausscheidung wird nicht gelb oder braun wie bei offenen Röhrchen, sondern ist, wenn sie auch nicht gleichmässig ausfällt und in manchen Parthien der Gelatine rothbraune Färbung erzielt, doch in manchen Poren der Gelatine in ähnlicher Weise schwarz und feinkörnig wie in versilberten Pflanzenzellen. Auch kann man Spirogyrafäden durch Gerbsäure das Reductionsvermögen schnell wiedergeben, das sie mit dem Tode verloren haben. Eine dickfädige Spirogyra, die mehrere Stunden hindurch in 0·02procentiger Salzsäure gelegen und das Reductionsvermögen gänzlich verloren hatte, wurde über Nacht in 4procentige Gerbsäure gelegt, am Morgen rasch in Wasser und dann in einer 2procentigen Leimlösung abgeschwenkt und hierauf in die Silberlösung gebracht. Sehr bald begann die Schwingung und nach 10 Stunden war in den meisten Zellen mehr Silber abgeschieden als in Spirogyra, die lebend in die Silberlösung gekommen war. Bei der leichten Reducirbarkeit der alkalischen Silberlösung ist wohl kaum daran zu zweifeln, dass auch verschiedene andere bekannte Stoffe und Stoffgemische die Ursache sein können. Die Silberreduction ist also überhaupt nicht als Reaction auf einen bestimmten Körper zu benutzen. Auch die silberreducirenden Körperchen im Zellsaft der Spirogyrazellen, die durch Ammoniumcarbonat und manche andere Stoffe abgeschieden werden, und die nach Löw und Bokorny durch Polymerisirung des supponirten activen Albumins zur Ausscheidung gelangen soll, bestehen, wie die oben referirte Arbeit Klercker's gezeigt hat, ganz oder doch wesentlich aus Gerbsäure. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

(**Campbell, D. H.**), Clearing and staining of vegetable preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 306; cfr. Annals of Botany vol. II, 1888, p. 243).

Bei Studien über die Entwicklungsgeschichte der Gefässkryptogamen empfiehlt Verf. die schon von Schönland [1] für botanische Studien verwandte Methode der Serienschnitte vermittels des Rocking Microtome. So wurden die Makrosporen von Pilularia, in Paraffin eingebettet, auf diese Weisen in Schnitte zerlegt. Auch die Einbettungsmethode Schönland's (vgl. l. c.) wurden im ganzen innegehalten, mit dem Unter-

[1]) Schönland, S., Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik (Botan. Centralbl. Bd. XXX, 1887, No. 9 p. 283; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 407).

schiede, dass die Sporen erst in Nelkenöl, und dann, statt in Terpentinöl, in Xylol übertragen wurden. Diese Methode erfordert etwas Zeit, giebt aber vortreffliche Resultate, weil sie das nachträgliche Eindringen des Paraffins erleichtert. Hatte man Chromsäuregemische zum Härten verwendet, so kamen die Objecte nach einander in absoluten Alkohol, Nelkenöl, gesättigte kalte Lösung von Paraffin in Terpentinöl, geschmolzenes Paraffin. Als Tinctionsmittel wurde bisweilen Hämatoxylin angewandt, die besten Resultate aber erhielt man mit Safranin und Gentianaviolett, zumal mit dem letzteren, wenn es sich um Kernfiguren handelte. [Also die Methode, welche von Moll [1] ausführlich beschrieben ist. Ref.] *Behrens.*

Poli, A., Note di microtecnica (Malpighia vol. III, 1889, Aprile, — S.A. 8 pp. 8⁰).

Verf. beschreibt ausser den Darstellungsmethoden einiger für den Botaniker werthvollen Farblösungen mehrere Arten der Einbettung, welche sich für pflanzliche Objecte eignen. Hierbei giebt er eine Modification der Einbettungsmethode von Pfitzer [2] an. Er benutzt zwei Gemische von Seife mit Glycerin, nämlich

	I.	II.
Alkohol (90 %)	32 cc	32 cc
Glycerin	32 „	32 „
Seife	64 „	32 „

Das erste Gemisch erreicht natürlich beim Erkalten einen bedeutenderen Härtegrad als das zweite; letzteres soll sich für besonders zarte Objecte eignen. Der modus procedendi der Einbettung, wenn mit dem Mikrotom geschnitten werden soll, wird genau beschrieben. *Behrens.*

E. Mineralogisch-Geologisches.

Referent: Dr. R. Pöhlmann in Leipzig [3].

Dick, A., A new form of microscope (Mineral. Magazine vol. VIII [38], 1889, p. 160—163).

---

[1]) Moll, J. W., The application of the paraffin-imbedding method in botany (Botan. Gazz. vol. XIII, no. 1 p. 5; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 114).

[2]) Pfitzer, E., Ueber eine Einbettungsmethode für entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. V, 1887, p. LXV; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 113).

[3]) In Vertretung des Herrn Prof. Dr. A. Wichmann, welcher sich auf einer wissenschaftlichen Expedition in Ostindien befindet. — Red.

Um die optischen Eigenschaften der Mineralien, besonders in Gesteins-Dünnschliffen, feststellen zu können, hat Verf. ein möglichst einfaches Mikroskop mit folgenden Veränderungen, bezl. Verbesserungen construiren lassen. Die beiden Nicols (Polarisator und Analysator) sind mit einander durch Zahnräder verbunden, der Art, dass sie — in einer bestimmten Stellung zu einander (gekreuzt, parallel oder schief) — gemeinsam um die Achse des Mikroskops drehbar sind. Der Analysator ist mit dem Ocular, welches ein Fadenkreuz enthält, fest verbunden und das Ganze mit Theilkreis versehen, sodass eine Drehung genau abgelesen werden kann. Ausserdem lässt sich in den unteren Theil des Tubus eine Platte horizontal einschieben, welche mit drei Oeffnungen versehen ist; die mittlere derselben ist immer offen, in eine der beiden anderen kann eine Klein'sche Quarzplatte, in die dritte eine Linse zur besseren Erkennung der Interferenzfiguren und Achsenbilder eingesetzt werden. — Die neue Einrichtung des Instrumentes, insbesondere die Drehbarkeit des Polarisationsapparates hat folgenden Zweck. Seither wurde zur Feststellung der Auslöschungsrichtung eines Minerals oder zur Erkennung des Achsenbildes der Objecttisch mit dem Object gedreht, wodurch bei sehr kleinen Kryställchen infolge mangelhafter Centrirung — besonders bei Anwendung starker Vergrösserungen — das Object sehr häufig aus dem Gesichtsfeld geschoben wurde; bei dieser neuen Einrichtung dreht man dagegen den Polarisationsapparat, während das Object seine Lage nicht zu verändern braucht und sich immer in der Mitte des Gesichtsfeldes befindet. An die ungewohnte Erscheinung der Bewegung des Fadenkreuzes im Gesichtsfeld könne man sich sehr bald gewöhnen. *Dr. R. Pöhlmann (Leipzig).*

Haushofer, K., Ueber eine Methode zum mikroskopischen Nachweis von Tantal und Niob (Sitzber. d. bayr. Acad. d. Wiss. München Bd. XIX, 1889, p. 3—8).

Eine früher vom Verf. angegebene Methode zur mikroskopischen Nachweisung von Tantal und Niob[1] gründet sich auf die Erkennung der Krystallformen gewisser Natriumsalze der Tantal- und Niobsäure und auf die Unlöslichkeit dieser Verbindungen in Natronlauge oder in der concentrirten Lösung von Natriumcarbonat. Die zu untersuchende Probe wurde früher bei geringen Mengen von Untersuchungsmaterial mit Phosphorsäure am Platindraht zusammengeschmolzen, die Perle in wenig Wasser auf dem Objectträger gelöst und durch Zusatz von

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. I, 1884, p. 466.

Natronlauge die erwähnten Natriumsalze als hexagonale oder prismatische Formen abgeschieden. Da sich diese Natriumsalze auch beim Schmelzen von Tantalaten und Niobaten mit Soda oder Natronhydrat bilden, so gelangt man viel schneller zum Ziel, wenn man die zu prüfende Substanz mit einer Sodaperle am Platindraht zusammenschmilzt; behandelt man alsdann das Schmelzproduct auf dem Objectträger mit einem Tropfen Wasser, so wird die Perle bald gelöst unter Zurücklassung von farblosen Krystallfragmenten mit oft rhombischen Umrissen. (Zuweilen sind nebenbei auch oktaëdrische Skelette einer Natriumplatinoxydverbindung vorhanden.) Durch Eindampfen der Lösung entstehen bei reichlichem Vorhandensein von Tantalsäure hexagonale Tafeln von Natriumtantalat, beim Ueberwiegen der Niobsäure bildet sich das prismatische Natronsalz; es scheint aber, dass die beiden Säuren durch die Formen ihrer Natronsalze nicht sicher von einander unterschieden werden können. — Wird der eingetrockneten Masse Salzsäure zugesetzt, so scheidet sich die Niob- und Tantalsäure als weisse, krümelige Masse ab, welche so fest am Glas haftet, dass sie vom gleichzeitig gebildeten Chlornatrium durch Auswaschen getrennt werden kann. Nach Auflösen dieses Rückstandes in Natronlauge erhält man wiederum bei Verdunsten der Lösung meist sehr schöne Kryställchen des hexagonalen oder des prismatischen Natronsalzes. — Vollständig versagt haben beide Methoden, die soeben angegebene und die früher erwähnte, nur bei den Mineralien Euxenit, Dysanalyt und Wöhlerit.

Eine sehr charakteristische und einfache Reaction auf Tantal- und Niobsäure besteht auch darin, dass man tantal- und niobhaltige Mineralien mit concentrirter Schwefelsäure zersetzt und die erhaltene Lösung mit Zinkstaub behandelt, wodurch dieselbe eine lebhaft sapphirblaue Farbe annimmt, welche allmählich in Grün und Violett übergeht.

Haushofer, K., Ueber den Lenzinit (Sitzber. d. bayr. Acad. d. Wiss. München Bd. XIX, 1889, p. 13—16).

Die Gruppe der pelitischen wasserhaltigen Thonerdesilicate enthält zahlreiche schlecht definirte und mangelhaft untersuchte Mineralspecies, deren Klarlegung und kritische Sichtung fast nur durch die mikroskopische Untersuchung möglich ist. — Durch seinen Reichthum an organischen Formen fiel dem Verf. besonders der Lenzinit (richtiger Lenzin) von Call in der Eifel auf. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus farblosen Täfelchen mit rhombischen Umrissen, welche vielleicht mit dem Kaolin identisch sind; daneben finden sich in beträchtlicher Anzahl sehr kleine, farblose, stäbchen-, nadel- und keulenförmige

Körper, deren Formen an Mikroorganismen erinnern. Nach Benetzung des Pulvers mit Wasser beginnen diese Körperchen sich zu bewegen und schwimmen im Wasser hin und her. Dieselben wirken bei gekreuzten Nicols auf das polarisirte Licht und werden parallel und senkrecht zu ihrer Längsrichtung dunkel. Dass diese Körperchen, welche ohne Zweifel organischen Ursprungs sind, das Analysenresultat wesentlich beeinflussen und besonders den Glühverlust, der meistens als Wasser angenommen wird, wesentlich erhöhen, ist leicht ersichtlich: der Lenzinit ist deshalb wohl zum Kaolin zu stellen. — Verf. untersuchte noch andere thonähnliche Substanzen und fand z. B. im Halloysit von Lüttich vorzugsweise Körperchen, welche an Mikrokokken erinnern. Auch im Steinmark, Cimolit u. a. wurden die zuletzt genannten Gebilde beobachtet.

Dass diese thonähnlichen Producte wirklich Gemenge sind, konnte auch durch Benetzung des trockenen Pulvers mit färbenden Flüssigkeiten, speciell mit Methylgrün, nachgewiesen werden. Die Kryställchen des Kaolins, ebenso Quarz, unzersetzte Feldspathfragmente u. s. w. nehmen keinen Farbstoff auf, während die eigentlich thonige Masse mehr oder minder gefärbt erscheint.

Hyland, J. S., Ueber die Gesteine des Kilimandscharo und dessen Umgebung (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mitth. Bd. X, 1888, p. 203—268; m. 1 Tfl.).

Hyland, J. S., On soda-microcline from Kilimandscharo (Geolog. Magazine [3] VI, 1889, p. 160—165).

Die untersuchten Gesteine zerfallen petrographisch hauptsächlich in drei Gruppen: in ältere Eruptivgesteine, welche durch mehrere Pegmatite vertreten sind; in Gesteine der Schieferformation, als deren Repräsentanten einige Gneisse und ein Amphibolit vorkommen; endlich in jüngere Eruptivgesteine, deren sehr zahlreiche Vertreter der Basaltfamilie angehören. Eine Anzahl Tuffe und mehrere Sedimentärgesteine sind von untergeordneter Bedeutung. — Da die Pegmatite, die Gneisse und der Amphibolit Gesteine von normaler Zusammensetzung sind, so soll hier nur auf die Basalte und basaltartigen Gesteine etwas näher eingegangen werden. Dieselben gliedern sich in: Basaltobsidian, feldspathfreie Basalte (Limburgite), Nephelinbasalt, feldspathführende Basalte, Tephrite und Basanite (Nephelin- und Leucitbasanite).

Der Basaltobsidian ist ein pechschwarzes, glänzendes Glas mit vielen Trichiten und Margariten und sehr schöner Mikrofluctuationsstructur; als sehr spärliche Mineralausscheidungen sind Olivin, Apatit,

Magnetit und Hornblende zu erwähnen. — Die feldspathfreien Basalte oder Limburgite kommen in drei Varietäten vor, je nachdem Olivin, oder Augit und Hornblende, oder Augit nebst etwas Glimmer als vorherrschende Gemengtheile auftreten. Im übrigen sind diese Gesteine, ebenso wie der Nephelinbasalt, von normaler Beschaffenheit. — Auch bei den feldspathführenden Basalten werden drei Varietäten unterschieden: hornblendeführende Basalte, feldspatharme und feldspathreiche Basalte. Den Hornblendebasalten verleihen grössere Amphibolkrystalle einen porphyrischen Habitus. Alle Durchschnitte dieses Minerals zeigen abgerundete, corrodirte Formen und sind in Folge der kaustischen Einwirkung des Magmas von einem dunklen Kranze umgeben. Zuweilen ist die Hornblende vollständig in ein dunkel gefärbtes Aggregat von keulenförmigen Körperchen verwandelt; letztere pflegen nicht wirr durch einander zu liegen, sondern sind zu parallelen Reihen angeordnet, welche sich meist unter Winkeln von 60° kreuzen: diese Producte sind als neugebildete Hornblende aufzufassen. — Interessante Gesteine sind die am Kilimandscharo auftretenden Basanite, und zwar sind sowohl Nephelin- als Leucitbasanite vertreten. Die Nephelinbasanite sind dadurch ausgezeichnet, dass sie grosse porphyrische Feldspathkrystalle (nach Art der Einsprenglinge im norwegischen Rhombenporphyr) enthalten, welche in Folge eingehender Untersuchung als Natronmikroklin bestimmt wurden, und mit denen sich die zweite oben citirte Abhandlung allein befasst. Die mikroskopische Untersuchung dieser nach dem Carlsbader Gesetz mitunter verzwillingten Krystalle lässt in Schliffen parallel der Basis einen Aufbau aus sehr feinen Zwillingslamellen und eine Auslöschungsschiefe von ungefähr 1 bis 2°, selten aber eine mikroklinartige Gitterstructur erkennen. Letztere Eigenthümlichkeit ist sehr schön in Schliffen senkrecht zu P und M wahrzunehmen. An Einschlüssen sind diese grossen Feldspathe sehr reich: Olivin, Augit, Apatit, Grundmassepartikel und Glaseinschlüsse lassen sich in ihnen häufig nachweisen. — Auch der am Kilimandscharo vorkommende Leucitbasanit enthält diesen Natronmikroklin als Bestandtheil. Letzteres Gestein wird noch dadurch interessant, dass durch dasselbe das Vorkommen von Leucit in Africa festgestellt worden ist.

Traube, H., Ueber ein Vorkommen von Eklogit bei Frankenstein in Schlesien (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. I, p. 195—200).

In dem südwestlichen Ausläufer der Baumgarten-Grochauer Berggruppe, den Hartekämmen, tritt neben granathaltigem Gabbro auch

Eklogit auf. Letzteres Gestein, welches sowohl grobkörnige als auch feinkörnige Varietäten bildet, besteht hauptsächlich aus einem augitischen Mineral (Omphacit) und Granat, zu welchen sich noch Zoisit und Smaragdit gesellen. Zirkon und Cyanit fehlen. — Der grasgrüne Omphacit zeigt eine sehr deutliche Absonderung nach dem Orthopinakoid (∞ P ∞), weshalb er als diallagähnlicher Omphacit bezeichnet wird; in ihm finden sich eingewachsen die Körnchen und Säulchen des Smaragdits. Der Granat besitzt nie Krystallformen; seine unregelmässig rundlichen Parthien sind mit den wasserhellen Säulchen des Zoisits eng verwachsen. Verf. glaubt, dass hier eine Umwandlung von Granat in Zoisit nicht unmöglich sei.

Derby, O. A., On the occurrence of monazite as an accessory element in rocks (Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVII, 1889, p. 109—113).

In verschiedenen See- und Flusssanden Brasiliens wurden zahlreiche gelbe Körnchen beobachtet, welche grosse Aehnlichkeit mit Zinnstein besassen; die chemische Analyse ergab jedoch, dass das betreffende Mineral Monazit war. Da das am häufigsten dort vorkommende Gestein Gneiss ist, so lag die Vermuthung nahe, dass dieser der Träger des Monazits sei. Zahlreiche Gneisse von den verschiedensten Localitäten, ebenso Granite und Syenite, wurden in der Weise untersucht, dass das Gesteinspulver oder auch das noch auf ursprünglicher Lagerstätte befindliche Verwitterungsproduct dieser Gesteine nach Art des goldhaltigen Sandes gewaschen wurde. Die bei diesem Verfahren vermöge ihrer Schwere zurückbleibenden Mineralien waren hauptsächlich Zirkon, Titaneisen und gelbliche Körnchen von Monazit. Die Bestimmung des letzteren Minerals geschah mittels des specifischen Gewichts (dasselbe ist ungefähr = 5), durch den mikroskopischen Nachweis von Phosphorsäure und Cer und durch das Auftreten der Didym-Linie im Spectroskop. — Als Diabas, Quarzdiorit, Glimmerdiorit und Minette, wie angegeben, auf Monazit untersucht wurden, war keine Spur von diesem Mineral zu entdecken.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Bizzozero, G., Manuale di microscopia clinica, con aggiunte risguardanti gli esami chimici più utili al pratico e l'uso del microscopio nella medicina legale. 3ª ed. Milano (Vallardi) 1888. 354 pp. 8⁰. con figg. e 7 tavv. Lire 13.

Colman, W. S., Section cutting and staining. A practical guide to the preparation of normal and morbid histological specimens. London (Lewiss) 1888. 107 pp. 8⁰ w. 6 figs.

Davis, G. E., Practical microscopy. New ed. London 1889. 436 pp. 8⁰. w. 310 figs. a. 1 plte.

Gariel, C. M., Études d'optique géométriques, dioptres, systèmes centrés, lentilles, instruments d'optique. Paris (Nony et Co.) 1889. 240 pp. 8⁰. av. figg.

Israel, O., Prakticum der pathologischen Histologie. Leitfaden für Studirende und Aerzte. Berlin (Hirschwald) 1889. 390 pp. 8⁰. m. 133 Figg. u. 1 Tfl. M. 10.

Kultschitzky, N., Osnowy praktitscheskoi gistologii. Tschastj I. Utschenie o mikroskope i sposobach mikroskopitscheskago isledowanija [Grundzüge der praktischen Histologie. Theil I. Lehre vom Mikroskop und Verfahren der mikroskopischen Untersuchung]. Charkow (Poluectott) 1889. 117 pp. gr. 8⁰. m. 24 Figg. [Russisch.] 1 R. 25 Kop.

Lawdowski, M. D., und **Owsjannikow, F. W.**, Grundzüge zum Studium der mikroskopischen Anatomie des Menschen und der Thiere. II. Theil. St. Petersburg 1888. 8⁰. [Russisch.]

Lehmann, O., Molecularphysik mit besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen, sowie einem Anhang über mikroskopische Analyse. Bd. II. Leipzig (Engelmann) 1889. 697 pp. 8⁰. m. 249 Figg. u. 5 Tfln.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Dick, A., A new form of microscope (Mineral. Magazine vol. VIII, 38, 1889, p. 160; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 249).

(van Dyck, F. C.), Binocular dissecting microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 275; cfr. Queen's Microsc. Bullet. vol. V, 1888, p. 25).

Kayser, Einige an einem Nobert'schan Mikroskope vorgenommene Aenderungen (Schr. der Naturforsch. Gesellsch. Danzig. N. F. Bd. VII, H. 2, 1889. — S.A. 8°).

Klein, L., Ueber das von Dr. L. Klein construirte Excursionsmikroskop (Tagebl. d. 61. Vers. Deutscher Naturf. u. Aerzte zu Köln, 1889, p. 41; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 196).

Piersol, G. A., Continental microscopes (Queen's Microsc. Bull. vol. V, 1888, p. 23).

Ahrens' giant microscope (Journ R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 273).

Crouch's petrological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 p. 1 p. 113).

Czapski's ear-(tympanum-)microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 112; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 325).

Duc de Chaulnes' microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 118).

Fasoldt's patent microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 109).

Hughes' patent oxyhydrogen microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 115).

Leitz large dissecting microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 275).

Pfeffer's botanical microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 272).

Reichert's petrological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 113).

Swift's mineral microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 274).

---

b. Objectiv.

Ewell, M. D., American objectives and Dr. Zeiss apochromatic objectives (The Microscope vol. IX, 1889, p. 30).

Kayser, Ueber Apertometer (Schr. d. Naturforsch. Gesellsch. Danzig. N. F. Bd. VII, H. 2, 1889. — SA. 8°).

Penny, R. G., Microscope objectives. Angular aperture (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 316).

Monobromide of naphthaline as an immersion medium (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 119).

---

c. Stativ.

Adjustable safety-stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 121).

Falter's rotating object-holder (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 276).

Finder (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 121; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 39).

Hughes' improved microscopic attachment. Cheap form (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 116).

d. Beleuchtungsapparate.

D., Eine neue Mikroskopirlampe (Humboldt Bd. VIII, 1889, H. 3 p. 128).

Hepworth, T. C., The book of the lantern, being a practical guide to the working of the optical lantern. 2. ed. London 1889. 278 pp. 8⁰. w. 75 figs. a. 1 plte.

van Heurck, H., Les derniers progrès de l'éclairage électrique appliqué à la micrographie et à la photomicrographie (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIV, 1889, no. 2—7 p. 24).

Welford, W. D., and **Sturmey, H.**, The „Indispensable Handbook" to the optical lantern: a complete cyclopaedia on the subject of optical lanterns, slides, and accessory apparatus. London 1888. 370 pp. 8⁰. w. figs a. 1 plte.

Adjustable hemispherical illuminator (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 1 p. 126).

Die neue Mikroskopirlampe von Kochs-Wolz (Botan. Centralbl. Bd. XXXVII. 1889, No. 2 p. 45; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 478).

Hughes' special combination scientist optical lantern (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 117).

Koch and Max Wolz's lamp (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 126; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 478).

Powell and Lealand's apochromatic condenser (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 125).

---

e. Mikrometer.

Royston-Pigott, G. W., The anti-diffraction micrometer (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1889, p. 389).

Ward, R. H., Note sur les micromètres-oculaires (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 7 p. 209).

---

f. Spectralapparate.

(**Ahrens, C. D.**), Modification of Delezenne's polarizer (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 276; cfr. Nature vol. XXXIX, 1889, p. 358).

Engelmann's microspectrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 122; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 289).

---

g. Camera lucida.

Thoma's camera lucida (Amer. Naturalist vol. XXIII, 1889, no. 1 p. 81; Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 119; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 297).

---

h. Varia.

(**Berger, E.**), Method for determining the true shape of microscopic objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 158; cfr. Comptes rend. hebdom. de la Soc. de Biol. t. V, 1888, p. 215).

Bessey, C. E., Vacation notes upon some botanical laboratories (The Microscope vol. IX, 1889, p. 5).

(**Czapski, S.**), Determining the thickness of cover-glasses of mounted preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 154; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 482).

Detmers, H. J., American and european microscopes (Proceed. of the Amer. Soc. of Microscopists. vol. X, 1888, p. 149; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 14; St. Louis Med. and. Surg. Journ. vol. LV, 1888, p. 348).

Detmers, H. J., Microscopes d'Amérique et d'Europe (Journ. de Micrógr. t. XIII, 1889, no. 8 p. 238).

Fell, G. E., Report of Committee on micrometry (Proceed. of the Amer. Soc. of Microscopists vol. X, 1888, p. 163).

Govi, C., Il microscopio composto inventato da Galileo. Napoli 1889.

Govi. C., Nuovo metodo per costruire e calcolare il luogo, la situazione e la grandezza delle immagini date dalle lenti o dai sistemi ottici complessi (Atti della R. Accad. dei Lincei vol. IV, fasc. 11—13 p. 655).

Hasselberg, E., e **Tacchini, P.**, Sur une méthode à déterminer avec grande exactitude les distances locales d'un système optique pour une raie quelconque du spectre (Memorie della Soc. degli Spettrosc. Ital. 1888, no. 10, 11 p. 182).

Henrici, F. J., and **Mellor, C. C.**, An old microscope of the Culpeper type (Proceed. Amer. Soc. of Microscopists vol. X, 1888, p. 140).

(**Maskell, W. M.**), Optical effect of focusing up or down too much in the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 134; cfr. Sci.-Gossip 1888, p. 248).

Mylius, F., Die Prüfung der Oberfläche des Glases durch Farbenreaction (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. IX, 1889, H. 2 p. 50).

(**Nelson, E. M.**), Back of the objective and the condenser (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 288; cfr. Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 236, 260. 277, 295).

Stokes, A. C., Microscopical work for amateurs (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 219).

Microscopical optics (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 283).

3. Mikrophotographie.

Bastelberger, Ueber Technik und Werth mikrophotographischer Präparate besonders des Centralnervensystems (Tagebl. d. 61. Vers. Deutscher Naturf. u. Aerzte zu Köln 1888 [1889] p. 193).

Beck, C., The construction of photographic lenses (Journ. Soc. of Arts vol. XXXVII, 1889, p. 180).

Capranica, St., Sur quelques procédés de microphotographie (Journ. de Micrógr. t. XIII, 1889, no. 5 p. 142, no. 6 p. 178, no. 7 p. 204; Abdruck aus dieser Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 1).

Detmers, H. J., Photography with high-powers by lamp-light (Proceed. Amer. Soc. of Microscopists vol. X, 1888, p. 143).

van Duyse, La microphotographie à l'Institut Anatomique de l'Université de Gand. Suite (Ann. et Bull. Soc. méd. de Gand 1888, no. 9).

F. C. S., Beginner's guide to photography. London 1889, 128 pp. 8°. w. 34 figs.

Gray, W. M., Photomicrography (Queen's Microsc. Bull. vol. V, 1888, p. 21).

Kitt, Th., Mikrophotographie (Encykl. d. ges. Thierheilk. u. Thierzucht 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 193).

v. Krzywicki, Ueber photographische Abbildungen mikroskopischer Schnitte (Ziegler-Nauwerck's Beitr. Bd. III, p. 335).

Pelletan, J., Appareil micro-photographique de MM. Bézu, Hausser et Cie (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 6 p. 189).

(Roux, E.), Photomicrography with magnesium light (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 129; cfr. Photogr. Wochenbl. 1888, No. 5; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 497).

(Trambusti, A.,) Easy method for photographing sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 133; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 335).

Vignier, C., La photographie microscopique à la Station Zoologique d'Alger (La Nature t. XVI, 1888, no. 807 p. 389).

Zettnow, E., Beiträge zur Kenntniss der Silberverbindungen der Eosine (Photogr. Correspondenz 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 192).

(Zettnow, E.), Chromo-copper light-filter (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 133; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 51; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 498).

Kibbler's photomicrographic camera (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 127).

Marktanner's instantaneous photographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 129).

Mawson and Swan's photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 128).

Perken and Rayment's photomicrographic apparatus (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1889, p. 369).

Robinson's photomicrographic cameras (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 128).

Swift's photomicrographic apparatus (Sci. News vol. II, 1888, p. 379).

Zeiss' large photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 278; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 218).

---

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

Kitt, Th., Zwei praktische Utensilien für mikroskopische und bacteriologische Arbeiten (Oesterr. Monatsschr. f. Thierheilk. Bd. XIV, 1889, No. 5 p. 193).

(Lyon, H. N.), Improved from of the Wright collecting bottle (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 295; cfr. Queen's Microsc. Bull. vol. V, 1888, p. 33).

Miquel, P., Sur un nouveau thermo-regulateur (Ann. de Microgr. t. II no. 3 p. 119).

Paoletti, Presentazione di un microtomo (Proc. verb. Soc. Toscana di Scienze Nat. vol. VI, 1888, p. 180).

(**Sehrwald, E.**), Paraffin oven with simple arrangement for maintaining a constant temperature (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 156; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 331).

S., D., A microscopist's table (Engl. Mechan. vol. XLVIII, 1888, p. 333).

Tayler, Th., Microtome Tayler (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 3 p. 94).

(**Stein, L. v.**), Steam funnel (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 157; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 329).

Garbini's small steam-generator for microscopical technique (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 155; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 168).

Leitz's „support“ microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 304).

Minot's automatic microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 143; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 474).

Taylor's combination microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 304; cfr. The Microscope vol. IX, 1880, p. 4).

---

b. Präparationsmethoden.

Beck, J. D., A beautiful and durable cement for ringing balsam mounts (The Microscope vol. IX, 1889, p. 18).

(**Bellarminow**), Technique of the „corrosion“ of celloidin preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 151; cfr. Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 650; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 523).

(**Born, G.**), Plate modelling method or plastic reconstruction of the object (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 144; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 433).

Brown, F. W., A course in animal histology 8 (The Microscope vol. IX, 1889, p. 47).

(**Cunningham, R. M.**), Preparation of type-plates and arranged groups of Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 152; cfr. The Microscope vol. VIII, 1888, p. 237).

Dekhuyzen, M., Terpentinöl in der histologischen Technik (Centralbl. f. Physiol. 1889, No. 21 p. 533).

Dionisio, J., Methode zur Herstellung von Serienschnitten von in Celloïdin eingebetteten Stücken (Med. Jahrb. Bd. LXXXIV, 1888; N.F. Bd. III H. 7, 1889, p. 329).

Fabre-Domergue, Sur la conservation en collections des animaux colorés (Comptes rend. hebdom. Soc. de Biol. sér. 9, t. I, 1889, no. 3 p. 38).

Freeborn, G. C., Notes on histological technique (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 231; vol. X, 1889, p. 9).

(**Freeborn, G. C.**), Substitute for corks in imbedding (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 305; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 232).

(**G. H. C.**), Glycerin mounts (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 309; cfr. Queen's Microsc. Bull. vol. V, 1888, p. 42).

(James, F. L.), Limpid copal solution (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 154; cfr. St. Louis Med. and Surg. Journ. vol. LV, 1888, p. 231).

(Kastschenko, N.), Cutting microscopical objects for the purpose of plastic reconstruction (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 146; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 173).

Manton, W. P., Rudiments of practical embryology (The Microscope vol. VIII, 1888, p. 334, 374).

(Martinotti, G.), Xylól-dammar (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 153; cfr. Malpighia vol. II, 1888, p. 270).

(Poli, A.), Kaiser's gelatin for arranging microscopical preparations in series (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 153; cfr. Malpighia vol. II, 1888, p. 107; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 361).

Poli, A., Note di microtecnica (Malpighia vol. III, 1889, Aprile. — S.A. 8 pp. 8°; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 249).

Zacharias, O., Ueber das Einsammeln von zoologischem Material in Flüssen und Seen (In: A. Kirchhof, Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung. Stuttgart 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 196).

---

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

Billeter, Sur un nouveau réactif de l'albumine (Bull. de la Soc. des Sc. nat. de Neufchâtel t. XV p. 198).

(Freeborn, G. C.), Carminic acid stain (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 305; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 231).

Guignet, Ch. E., Bleu de Prusse soluble (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 3 p. 94; cfr. Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CVIII, 1889, no. 1—4 p. 178).

Kultschitzky, N., Ueber eine neue Methode der Hämatoxylinfärbung (Anat. Anz. Bd. IV, 1888, p. 223; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 196).

(Léon, N.), Nucina as a staining reagent (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 149; cfr. Zool. Anz. Bd. XI, 1888, p. 624).

(Letellier, A.), Black injection-mass (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 151; cfr. Bull. de la Soc. Linnéenne de la Normandie t. I, 1888, p. 171).

Martin, Ein neuer Farbstoff für die mikroskopische Technik (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIV, H. 4—6 p. 420; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 193).

(Martinotti, G.), Ueber die Absorption der Anilinfarbstoffe durch lebende thierische Zellen (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 4 p. 191; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 305).

Ramón y Cajal, S., Novedades técnicas. I. Proceder de Pal para el teñido de las fibras nerviosas medulares. II. Coloracion de los centros nerviosos por la zafranina, segun Adamkiewicz y Nikiforow. III. Coloracion negra de los fibras elásticas segun Martinotti y Ferria. IV. Conservacion de las preparaciones de micróbios por desecacion. [Technische Neuigkeiten. I. Pal'sches Verfahren zum Färben der Medullarnervenfasern. II. Färbung der nervösen Centren mit Safranin, nach A. und N. III. Schwarze Färbung

der elastischen Fasern nach M. und F. IV. Conservirung der Präparate von Mikrobien durch Austrocknung] (Revista trimestral de Hist. Norm. y Patol. no. 3, 4, 1889, p. 119).

(Zschokke, E.), New stains for microscopical purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 147; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 465).

5. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

Apstein, C., Bau und Function der Spinndrüsen der Araneida (Inaugural-Dissertat., Kiel 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 199).

(Bolles Lee, A.), Preparing Tetrastemma melanocephala (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 139; cfr. Recueil Zool. Suisse t. IV, 1888, p. 409; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 366).

Certes, A., De l'emploi de matières colorantes dans l'étude physiologique et histologique des Infusoires vivants (Bull. Soc. Anatom. de Paris t. XIII, 1888, no. 10 p. 230).

(Cobb, N. A.), Examination of Nematodes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 300; cfr. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, 1888, p. 42).

(Cuccati, J.), Preparing the brain of Somomya erythrocephala (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 301; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 240; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 510).

Dewitz, H., Das Eau de Javelle als Entfärbungs- und Lösungsmittel des Chitins (Entomol. Nachr. Bd. XIV, 1888, No. 20 p. 317).

(Galeazzi, R.), Investigation of nervous elements of adductor muscles of Lamellibranchs (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 299; cfr. Arch. Ital. de Biol. t. X, 1888, p. 389; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 70).

Graber, V., Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insecten (Denkschr. d. math.-nat. Cl. d. k. Acad. d. Wiss. Wien, Bd. LV, 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 200).

(Grassi, B. and Schwiakoff, W.), Preparing Megastoma entericum (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 301; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1888, p. 143; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 509).

(Hartog, M. M.), Method of investigating Cyclops (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 300; cfr. Transact. Linn. Soc. London; Zool. vol. V, 1888, p. 2).

Henneguy, F., Formation des spores de la grégarine du lombric (Ann. de Microgr. t. II no. 3 p. 97).

Kölliker, A., Zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfasern (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, 1888, p. 689; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 200).

Maupas, E., Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés (Arch. d. zool. expér. Sér. 2 t. VI, 1888; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 197).

(Maurice, C.), Method of examining Fragaroides (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 138; cfr. Arch. de Biol. t. VIII, 1888, p. 220).

Möbius, K., Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht (Abhandl. d. kön. Acad. d. Wiss. Berlin [1888] 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 197).

(**Morgan, T. H.**), Chitin solvents (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 303; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 234; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 69).

(**Morgan, T. H.**), Experiments with chitin solvents (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 141; cfr. Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, p. 857; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 69).

(**Oudemans, J. T.**), Examinations of Thysanura and Collembola (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 299; cfr. Bijdragen tot de Dierk. Bd. XVI, 1888, p. 152).

Platner, G., Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen. I. Zelltheilung und Samenbildung in der Zwitterdrüse von Limax agrestis. II. Samenbildung und Zelltheilung bei Paludina vivipara und Helix pomatia. III. Die directe Kerntheilung in den Malpighischen Gefässen der Insecten (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 125; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 201).

(**van Rees, J.**), Preparing Musca vomitoria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 299; cfr. Zool. Jahrb., Anat. Abth. Bd. III, 1888, p. 1; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 511).

(**Schewiakoff**), Karyokinesis in Euglypha alveolata (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 139; cfr. Morphol. Jahrb. Bd. XIII, 1887, p. 193; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 365).

Trouessart, Diagnoses d'espèces nouvelles de Sarcoptides plumicoles [Analgesinae] (Bull. scientif. de la France et de la Belgique, 1888, p. 325; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 199).

(**Verworn, M.**,) Preparing fresh-water Bryozoa (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 138; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1887, p. 99; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 366).

Weissmann und **Ischikawa**, Weitere Untersuchungen zum Zahlengesetz der Richtungskörper (Zoolog. Jahrb., Anat. Abth. Bd. III p. 575; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 198).

---

b. Vertebraten.

Achard, Ch., Sur l'emploi de quelques réactifs colorants de la graisse et de la myéline (Bull. Soc. Anatom. de Paris. Année LXIII, 1888; sér. 5 t. II fasc. 38 p. 1036).

(**Bellarminow**), Shellac injection for the vessels of the eye (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 150; cfr. Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 648; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 522).

Blochmann, F., Eine einfache Methode zur Entfernung der Gallerte und Eischale bei Froscheiern (Zool. Anz. Bd. XII, 1889, No. 307 p. 269; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 203).

Bohdan Korybutt-Daszkiewicz, Wird der thätige Zustand des Centralnervensystems von mikroskopisch wahrzunehmenden Veränderungen be-

gleitet? (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 51; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 203).

Buzzi, F., Keratohyalin und Eleïdin (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 4 p. 149).

(**Ferria, L.**), Die Färbung der elastischen Fasern mit Chromsäure und Safranin (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 4 p. 192; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 341).

(**Freeborn, G. C.**), Macerating fluid for nerve-cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 298; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 231).

(**Freeborn, G. C.**), Staining connective tissue with nigrosin [indulin, anilin blueblack] (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 305; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. IX, 1888, p. 231).

Greppin, L., Mittheilungen über einige der neueren Untersuchungsmethoden des centralen Nervensystems (Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1888 No. 16).

(**Heidenhain, R.**), Preparing small intestine (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 298; cfr. Pflüger's Archiv. Bd. XLIII, 1888, p. 1; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 519).

Högyes, Verfahren, die Structur der rothen Blutkörperchen nachzuweisen (Wiener med. Presse Bd. XXX, 1889, No. 12 p. 489).

(**Jakimovitch, J.**), Demonstrating transverse striations, in axis-cylinders and nerve-cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 295; cfr. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. t. XXIII, 1888, p. 142; diese Zeitschrift Bd. V, 1888, p. 526).

Katz, L., Ueber Conservirung und mikroskopische Untersuchung des inneren Ohres (Wiener klin. Wochenschr. Bd. II, 1889, No. 15; Tagebl. d. 61. Ver. Deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Köln. 1888 [1889], p. 214).

Kitt, Th., Congenitale Lebercysten beim Kalbe (Deutsche Zeitschr. für Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, H. 1 u. 2 p. 101; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 205).

Langley, T. N., On the preservation of mucous granules in secretory cells (Proceed. of the Physiol. Soc. 1889 vol. II, Cambridge, March 9; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 210).

Latham, V. A., Notes on practical examination of muscle-fibres (The Microscope vol. VIII, 1888, p. 330).

Malassez, L., Sur la mensuration des globules sanguins, règle globulimétrique (Comptes rend hebdom. Soc. de Biol., sér. 9 t. I 1889, no. 1 p. 2).

Marpmann, G., Die Psorospermien oder Sarkosporidien im Schweinefleisch Pharm. Centralhalle N. F. Bd. X, 1889, No. 11 p. 161; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 208).

(**Martinotti, G.**), Eine einfache Färbungsmethode der elastischen Fasern (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 4 p. 191; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 31).

(**Martinotti, C.**), Reaction of elastic fibres with silber nitrate (Journ. R. Microsc. Soc. 1889, pt. 1 p. 137; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 521).

(**Mayer, P.**), Injecting and preparing the circulatory system of fishes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 307; cfr. Mittheil. d. Zool. Stat. Neapel. Bd. VIII, 1888, p. 307; diese Zeitschr. Bd. V, 1889, p. 511).

Peters, A., Ueber die Regeneration des Endothels der Cornea. (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 153; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 209).

Rabl, C., Ueber Zelltheilung (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, p. 21; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 203).

Ramon y Cajal, S., Sur la morphologie et les connections des éléments de la rétine des oiseaux (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, No. 4 p. 111; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 204).

Ssudakewitsch, I., Riesenzellen und elastische Fasern (Virchow's Arch. Bd. CXV, 1889, p. 264; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 208).

Sussdorf, Eine mikrochemische Reaction auf thierischen Schleim (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. und vergl. Pathol. Bd. XIV H. 4, 5, 6, p. 345; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 205).

(**Upson, H. S.**), Carmine staining of nervous tissue (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 148; cfr. Neurol. Centralbl. Bd. VII, 1888, p. 319; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 525).

(**Whitmann, C. O.**), Solvent for the gelatinous envelope of amphibian eggs (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 138; cfr. Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, p. 857; diese Zeitschr. Bd. VI, 1888, p. 69).

Bonda's hardening method (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 142).

Distinguishing stains of human blood (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 158).

---

c. Bacterien.

Albrecht, La préparation microscopique du bacille-virgule du choléra (Bull. Soc. des. Sc. nat. de Neufchâtel t. XV p. 192).

Arloing, Appareil pour l'analyse bactériologique des eaux (Rev. d'Hygiène t. X, 1888, no. 6; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 7 p. 257).

Arustamoff, M. J., Zur Morphologie und Biologie der Leptothrix. [Aus dem klinischen Institut der Grossfürstin Helene.] (Wratsch 1889, No. 2, 3 u. 4. Russisch; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 227).

Baert, Ch., et **Verhoogen, R.**, Sur le bacille de Nicolaier et son rôle dans la pathogénie du tétanos (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIV, 1889, no. 2—7 p. 34).

Bartaschewitsch, S., Wie muss man Wasser auf Typhusbacillen untersuchen? (Wratsch 1888 No. 50. [Russisch.])

Baumgarten, P., Lehrbuch der pathologischen Mykologie. 2. Abth. 1. Lief. Braunschweig (Bruhn) 1889. 170 pp. 8⁰. M. 4·60.

(**Bujwid, O.**), Method of distinguishing and isolating cholera bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 150; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 494).

Carnelly, Th., A new method of determination of micro-organisms in air (Proceed. R. Soc. London vol. XLIV, 1888, p. 455).

Carnelly, Th., and **Wilton, Th.**, A new method of determining the number of micro-organisms in air (Proceed. R. Soc. London vol. XLIV, 1888, p. 452; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 11 p. 392).

(**Celli, A.**), Ordinary foodstuff as media for propagating pathogenic micro-organisms (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 296; cfr. Bollett. R. Accad. Med. di Roma 1888; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 159).

Chelchovski, Mikroskopische Diagnose des Rotzes am lebenden Pferde (Oesterr. Monatsschr. f. Thierheilk. u. Revue f. Thierheilk. u. Thierzucht Bd. XIV, 1889, H. 1 p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 225).

Dixon, S. G., A bacteriological manipulating chamber (Therapeut. Gazette 1889, no. 3 p. 174).

Dubief, H., Manuel pratique de microbiologie, comprenant les fermentations, la physiologie etc. des bactéries. Paris (Doin) 1889. 12°. av. 162 figg. et 8 plchs. col. Fr. 8.

Duclaux, E., Sur la conservation des microbes (Ann. de l'Inst. Pasteur 1889, no. 2 p. 78; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 16 p. 553).

Eijkman, C., Bacteriologische techniek en methodiek. I. Voedingsgelatine met een smeltpunt van 30°—33° C. II. Helder gestold eiwit als voedingsbodem. III. Gekleurde voedingsbodems. [Bacteriologische Technik und Methodik. I. Nährgelatine mit einem Schmelzpunkt von 30°—33° C. II. Klar geronnenes Eiweiss als Nährboden. III. Gefärbte Nährböden.] (Verslag over de onderzoekingen, verricht in het Laboratorium voor pathologische Anatomie en Bacteriologie te Weltevreden; overgedr. uit het Geneesk. Tijdschr. voor Nederl.-Indië Dl. XXIX, Afd. 1 p. 68).

Eijman, C., Cholera asiatica (l. c. p. 88).

Enderlen, Ueber den Durchtritt von Milzbrandsporen durch die intacte Lungenoberfläche des Schafes (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, H. 1 u. 2, p. 50; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI 1889, p. 222).

Ernst, P., Ueber Kern- und Sporenbildung bei Bacterien. Heidelberger Habilitationsschr. Leipzig 1888. 61 pp. 8°. m. 2 Tfln. (S.A. a. Zeitschr. f. Hygiene Bd. V; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 231).

Fraenkel, C., u. Pfeiffer, R., Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde Lieff. 1, 2. Berlin (Hirschwald) 1889. 48 pp. 8°. m. 10 photogr. Tfln. M. 8.

Fränkel, C., Untersuchungen über Brunnendesinfection und den Keimgehalt des Grundwassers (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 23; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 212).

De Giaxa, Ueber das Verhalten einiger pathogener Bacterien im Meerwasser (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 162; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 214).

Hesse, W., Unsere Nahrungsmittel als Nährböden für Typhus und Cholera (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, 1889, p. 527; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 219).

Kiener, M., et Aldibert, M., Remarques sur les procédés de détermination quantitative des germes contenus dans l'air (Revue d'hygiène et de police sanitaire t. X no. 9, 1888; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 218).

Kitt, Th., Bacteriologische und pathologisch-histologische Uebungen für Thierärzte und Studirende der Thierheilkunde. Wien (Perles) 1889. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 210).

Král, F., Weitere Vorschläge und Anleitungen zur Anlegung von bactoriologischen Museen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. V, H. 3 p. 497; cfr. Centralbl. f.

Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 11 p. 392; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 220).

Kübler, P., Ueber das Verhalten des Micrococcus prodigiosus in saurer Fleischbrühe (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 10 p. 333).

(**Levin**, A.), Baumgarten's triple staining method (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 149; cfr. Journ. de Microgr. t. XII, 1888, p. 415; Bull. Soc. Belge de Microsc. 1887, no. 7).

Laurent, E., Les microbes du lait et des fromages (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XII, 1885—86 [1889] p. 49).

Masiutin, N. G., Zur Differentialdiagnose der Aktinomykose. — Eigenthümliche Bildungen im Sputum Schwindsüchtiger. [Aus der Klinik von Prof. Th. Lösch.] (Wratsch 1889, No. 19. — Russisch; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 229).

(**Melle**, G.), Staining bacilli of Rhinoscleroma (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 307; cfr. Monatsh. f. prakt. Dermatol. 1888, p. 82).

(**Mercer**, A. C.), Method of using with ease objectives of shortest working distance in the clinical study of Bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 287; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 46).

Miquel, P., De l'analyse microscopique de l'air au moyen de filtres solubles (Ann. de Microgr. t. II, no. 4 p. 146; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 11 p. 391).

Miquel, P., Die Mikroorganismen der Luft. Uebers. v. E. Emmerich (Hygien. Tagesfr. IV). München (Rieger) 1889. 68 pp. 8°. m. 5 Figg.

(**Miquel**, P.), Methods for ascertaining the number of atmospheric germs (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 158; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur 1888, p. 346).

(**Neuhauss**, R.), Staining microbes black for photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 148; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 484).

Petri, R. J., Die Durchlässigkeit der Luftfiltertuche für Pilzsporen und Bacterienstäubchen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 235; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 217).

(**Petri**, R. J.), Simple apparatus for injecting fluids for bacteriological purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 308; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 785; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 99).

Petri, R. J., Ueber den Gehalt der Nährgelatine an Salpetersäure (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 13 p. 457).

Plaut, H., Zur Conservirungstechnik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 9 p. 324).

van Puteren, Solid media prepared from milk (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 297; cfr. Wratsch 1888, No. 15; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 542).

Rieck, Eine infectiöse Erkrankung der Kanarienvögel (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, H. 1 u. 2, p. 68; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 223).

Rohrer, Ueber bacteriologische Befunde und Züchtungsversuche bei Dermatosen des Ohres und bei Herpes praeputialis (Tagebl. d. 61. Vers. Deutscher Naturf. u. Aerzte zu Köln 1888 [1889] p. 227).

(**von Sehlen**, D.), Fixing objects to cover-glasses (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 308; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 685; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 86).

(v. Sehlen, D.), Microscopical examination of urine for bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 313; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 687; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 86).

Soyka, J., Ueber Milchreis, einen neuen festen Nährboden (Wiener med. Presse 1889, No. 2 p. 53; Tagebl. d. 61. Vers. Deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Köln 1888 [1889] p. 79).

Soyka, J., Bacteriologische Methoden mit besonderer Berücksichtigung quantitativer bacteriologischer Untersuchungen (Tagebl. d. 61. Vers. Deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Köln 1888 [1889] p. 77).

Soyka, J., Ueber bacteriologische Museen (Tagebl. d. 61. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Köln 1888 [1889] p. 89).

Tavel, Eine Spritze für bacteriologische Zwecke (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 16 p. 550).

Weichselbaum, A., Kasuistische Beiträge zur diagnostischen Bedeutung bacteriologischer Untersuchungen (Internat. klin. Rundschau 1888, No. 35—37; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 16 p. 552).

d. Kryptogamen.

(Amann), Preparation of Muscineae (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 301; cfr. Rev. Bryol. t. XV, 1888, p. 81; Journ. de Microgr. t. XII, 1888, p. 527).

(Baránsky, A.), Staining Actinomyces (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 150; cfr. Deutsche Med. Wochenschr. 1887, p. 1065; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 402).

Bonnier, G., Recherches sur la synthèse des lichens (Ann. des sc. nat. 7. sér. Botanique t. IX, 1889, no. I p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1899, p. 235).

Hansen, E. Chr., Action des ferments alcooliques sur les diverses espèces de sucre (Ann. de Microgr. t. I, 1888, no. 2, 3; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 234).

Hansen, E. Chr., Observations sur les levures de bière (Ann. de Microgr. t. I, 1888, no. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 233).

Hauptfleisch, P., Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen (Mittheil. des Naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen Bd. XX, p. 59).

(Istvánffi, G.), Preparation of Fungi (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 141; cfr. Botan. Centralbl. Bd. XXXV, 1888, p. 343).

(Jodin, V.), Culture of unicellular Algae (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 137; cfr. Ann. des sc. agron. t. XIV, p. 241).

(Kain, C. H.), Collecting Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1889, pt. 1 p. 137; cfr. Bull. Torrey Bot. Club 1888 p. 128).

(Klein, L.), Mounting fresh-water Algae (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 1 p. 140; cfr. Hedwigia 1888 p. 121; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 401).

(Klein, L.), Permanent preparations of fresh-water Algae (Journ. R. Microsc. Soc. 1888 pt. 1 p. 139; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 456).

(Münnich, A. J.), Culture of Fungus of favus [Achorion Schönleinii] (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 296; cfr. Arch. f. Hygiene Bd. VIII, 1888, p. 246).

(**Weir**, F. W.), Clearing recent diatomaceous material (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 302; cfr. The Microscope vol. IX, 1888, p. 1).

Zopf, W., Oxalsäuregährung an Stelle von Alkoholgährung bei einem typischen, endosporen Saccharomyceten [S. Hansenii] (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 2 p. 94).

---

e. Phanerogamen.

Ambronn, H., Das optische Verhalten und die Structur des Kirschgummis (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 2 p. 103).

(**Campbell**, D. H.), Clearing and staining of vegetable preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1889, pt. 2 p. 306; cfr. Annals of Botany vol. II, 1888, p. 243; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 248).

Clautriau, G., Recherches microchimiques sur la localisation des alcaloïdes dans le Papaver somniferum (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XII, 1885—86 [1889] p. 67; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 243).

Errera, L., **Maistriau** et **Clautriau**, G., Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XII, 1885—86 [1889] p. 1).

Gravis, A., Anatomie et physiologie des tissus conducteurs chez les plantes vasculaires (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XII, 1885—86 [1889] p. 87).

Grenn, J. R., On the germination of the tuber of the Jerusalem Artichoke [Helianthus tuberosus] (Annals of Botany 1889, vol. I, p. 223; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 244).

Heckel, E., Sur la présence et la nature des cystolithes dans le genre Exostemma (Bull. Soc. Bot. de France t. XXXV, no. 5 p. 400).

Hegler, R., Thallin, ein neues Holzreagenz (Sitzber. d. bot. Vereins in München; Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, No. 6 p. 616; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 242).

(**James**, F. L.), Red stain for vegetable sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 307; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 24).

Klercker, J. af, Studien über die Gerbstoffvacuolen (Tübinger Diss. — S.A. aus Bihang till K. Svenska Vet.-Acad. Handlinger Bd. XIII Afd. III no. 8, Stockholm 1888. 63 pp. 8⁰; m. 1. Taf.; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 245).

Macqret, M. G., Le tissu sécréteur des Aloès (Journ. de Bot. 1888, no. 21 p. 379; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 244).

Mangin, L., Sur les réactifs jodés de la cellulose (Bull. Soc. Bot. de France, t. XXXV, 1888, no. 5 p. 421; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 242).

Massart, Les études de Pfeffer sur la sensibilité des végétaux aux substances chimiques (Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique t. XXVII, 2, p. 86).

Nickel, E., Bemerkungen über die Farbenreactionen und die Aldehydnatur des Holzes (Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, No. 10 p. 753; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI. 1889, p. 241).

Pfeffer, W., Löw und Bokorny's Silberreduction in Pflanzenzellen (Flora 1889, H. 1 p. 46; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 247).

Rizza et **Boutléroff**, Sur l'asarone (Bull. de l'Acad. impér. des sc. de St. Pétersbourg t. XXXI, p. 496).

(**Sadebeck**, R.), Preserving-fluids for fleshy and succulent plants (Journ. R. Microsc. Soc. 1889, pt. 1 p. 154; cfr. Sitzber. der Gesellsch. f. Bot. in Hamburg Bd. III. 1887, p. 61; Botan. Centralbl. Bd. XXXVI, 1888, p. 128).

(**Sauvagéau**, C.), Staining of vegetable tissues (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 306; cfr. Morot's Journ. de Bot. t. II, 1888, p. 400).

Schnetzler, B., Sur le mouvement de rotation du protoplasma végétal (Bull. de la Soc. Vaud. des sc. nat. t. XXIV no. 98 p. 83).

Schunk, E., The chemistry of chlorophyll (Proceed. R. Soc. London vol. XLIV p. 448).

de Vries, H., Ueber die Permeabilität der Protoplaste für Harnstoff (Botan. Zeitg. 1889 No. 19, 20).

Westermaier, M., Bemerkungen zu der Abhandlung von Gregor Kraus: Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 2 p. 97).

f. Mineralogisch-Geologisches.

Becquerel, H., Sur les spectres d'absorption de l'épidote (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. de Paris. t. CVIII, 1889, no. 1—6 p. 282).

Brauns, R., Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterland (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. XL, 1888, p. 465).

Bruns, R., Ueber Aetzfiguren an Steinsalz und Sylvin. Zwillungsstreifung bei Steinsalz (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889 Bd. I p. 113).

Coleman, A. R., Microscopic petrography of the drift of central Ontario (Proceed. and Transact. R. Soc. Canada vol. V p. 45).

Dalmer, K., Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Sect. Tanneberg. Leipzig 1888.

Dana, E. S. u. **Wells**, H. L., Beryllonit, ein neues Berylliumphosphat (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XV, 1889, p. 275, u. Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVII, 1889, p. 23).

Derby, O. A., On the occurrence of monazite as an accessory element in rocks (Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVII, 1889, p. 109; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 254).

Hamberg, A., Mineralogische Studien. 1. Optische Eigenschaften des Ekmanit (Geol. För. i Stockholm Förh. XI, 1889, p. 25).

Haushofer, K., Ueber den Lenzinit (Sitzber. d. Bayer. Acad. d. Wiss. München Bd. XIX, 1889, p. 3; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 251).

Haushofer, K., Ueber eine Methode zum mikroskopischen Nachweis von Tantal und Niob (Sitzber. d. Bayr. Acad. d. Wiss. München Bd. XIX, 1889, p. 3; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 250).

Hoernes, R., Zinnwald und der Zusammenhang des daselbst auftretenden zinnführenden Granites als des tieferen und inneren Theiles einer Eruptionsmasse mit den oberflächlich ergossenen Quarzporphyren (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. in Wien 1888 p. 563).

Holland, Th. H., On the large porphyritic crystalls of feldspar in certain basalts of the isle of Mull (Mineral. Magazine vol. VIII, 38, 1889, p. 154).

Hyland, J. S., On soda-microcline from Kilimandscharo (Geolog. Magazine (3) VI, 1889, p. 160; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 252).

Hyland, J. S., Ueber die Gesteine des Kilimandscharo und dessen Umgebung (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1888, p. 203; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 252).

Kišpatic, M., Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine aus der Fruška-Gora, Syrmien (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. in Budapest VIII, 1889, p. 197).

(**Latermann, G.**), Apparatus for measuring very minute crystals (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 277; cfr. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mittheil. Bd. IX, 1887, p. 49; diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 542).

Loczka, J., Mineralchemische Mittheilungen (Mittheil. d. Ung. geol. Gesellsch. Bd. XVIII p. 496).

(**McMahon, C. A.**), Mode of using the quartz wedge for estimating the strength of the double refraction of minerals in thin slices of rock (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 286; cfr. Geol. Mag. vol. V, 1888, p. 548).

Meyer, O. u. Penfield, S. L., Results obtained by etching a sphere and crystals of quartz with hydrofluoric acid (Transact. of the Connecticut Acad. vol. VIII, 1889, p. 158).

(**Renard, A.**), Value of the microscopic analysis of rocks (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 310; cfr. Nature vol. XXXIX, 1889, p. 271).

Rosenbusch, H., Microscopical physiology of the rock-making minerals: an aid to the microscopical study of rocks. Transl. by J. P. Iddings. London a. New York 1888. 333 pp. 8⁰. w. 121 figs. a. 26 photogr.

Salomon, W. und His, H., Körniger Topasfels im Greisen bei Geyer (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1888 p. 570).

Scharizer, R., Ueber die chemische Constitution und über die Farbe der Turmaline von Schüttenhofen (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XV, 1889, p. 337).

Toll, E., Ueber das Vorkommen von Foraminiferen im Silur der neusibirischen Insel Kotelny (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889 Bd. I p. 203).

Traube, H., Ueber ein Vorkommen von Eklogit bei Frankenstein in Schlesien (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889 Bd. I p. 195; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI. 1889, p. 253).

Williams, G. H., Geology of Fernando de Noronha, II. Petrography (Amer. Journ. of Sci. vol. XXXVII, 1889, p. 178).

g. Technisches.

Cauvet, D., Procédés pratiques pour l'essai de farines. Paris (Baillière) 1889. 18⁰. av. 74 figg. Fr. 2.

Heitzmann, C., Beiträge zur mikroskopischen Harnanalyse (Wiener med. Bl. 1889 No. 8).

Klein, A., Studien über den geschichtlich-chemischen Nachweis von Blut. Dorpat (1889) Karow. 57 pp. 8⁰. M. 1.

Lucet, A., Étude micrographique de l'urine chez les animaux domestiques (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 5 p. 153, no. 8 p. 242).

Tiemann, F. u. Gärtner, A., Die chemische und mikroskopisch-bacteriologische Untersuchung des Wassers. 1. Lief. Braunschweig (Vieweg). 1889. M. 7·50.

Wendriner, M., Zur mikroskopischen Untersuchung des Harns auf organisirte Sedimentbestandtheile (Allg. med. Centralzeitg. 1889 No. 8).

Whelpley, H. M., Microscopy of the united states pharmacopoeia (The Microscope vol. VIII, 1888, p. 317).

Zipperer, P., Zur Mikrochemie des Thees und Cacaos (Ber. üb. die 7. Vers. des freien Vereins Bayer. Vertreter der angew. Chemie zu Speier. Würzburg 1889. — S.A. 6 pp. 8⁰).

Practical utility of the microscope to textile workers (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 2 p. 309).

Die Mikrophotographie auf der photographischen Jubiläums-Ausstellung zu Berlin im Jahre 1889.

Von

Dr. R. Neuhauss

in Berlin.

Die zur Feier des fünfzigsten Geburtstages der Photographie in Berlin veranstaltete photographische Jubiläums-Ausstellung enthält eine bemerkenswerthe, wenn auch nicht sehr umfangreiche Abtheilung für die Mikrophotographie. Allerdings sind einige der ausgestellten Mikrophotogramme nur dadurch bemerkenswerth, dass sie den Weg in die prachtvollen Ausstellungsräume der königlichen Kriegsacademie überhaupt finden konnten. Hoffentlich trägt diese Ausstellung dazu bei, dass die Stümper auf dem Gebiete der Mikrophotographie endlich einsehen lernen, dass die mikrophotographische Technik seit dreissig Jahren Fortschritte machte und dass heute nicht mehr auf der Höhe der Zeit steht, was vor einem Vierteljahrhundert in der Gelehrtenwelt vielleicht Hoffnungen erwecken konnte.

Den ersten Rang unter den ausgestellten Photogrammen nimmt ein die vortreffliche Sammlung des Hygienischen Instituts zu Berlin (Geheimrath Koch und Stabsarzt Dr. Pfeiffer). Dem Institut stehen die besten Hilfsmittel zur Verfügung: der grosse Apparat von Zeiss, Apochromate und Projections-Oculare derselben Firma, Heliostat, orthochromatische Platten, die vorzüglichsten Präparate und was sonst noch zum Gelingen dieser so schwierigen und zeitraubenden Arbeiten nöthig ist. Das hier Geleistete bezeichnet die Grenze unseres gegenwärtigen Könnens. Es wird diese Grenze in Zukunft nur dann überschritten wer-

den, wenn es gelingen sollte, den optischen Apparat noch wesentlich zu verbessern. Von den durch Dr. Pfeiffer hergestellten Lichtbildern wurden bereits mehrere in dem soeben erscheinenden „Atlas der Bacterienkunde von Fraenkel und Pfeiffer“ veröffentlicht. Andere werden in den künftigen Lieferungen dieses Werkes Aufnahme finden.

Es sei hier besonders hingewiesen auf die Photogramme geisseltragender Mikroorganismen. Bekanntlich gelang es zuerst Geheimrath Koch, die überaus zarten Geisselfäden zu photographiren [1]. Doch konnte man bisher bei einer Reihe beweglicher Bacterien die zweifellos vorhandenen Geisseln nicht auffinden, da sich die Färbungsmethoden als unvollkommen erwiesen. In allerneuster Zeit glückte es nun Professor Löffler in Greifswald, auch bei den kleinsten Bacterien die Geisseln in sehr vollkommener Weise zu färben [2]. In den hier ausgestellten Photogrammen sieht man aufs Deutlichste die Geisseln an den Commabacillen der asiatischen Cholera, an verschiedenen Spirillenformen und mehreren anderen Mikroorganismen. Spirillum undula zeigt auf jeder Seite ein ganzes Büschel Wimperhaare. Die Commabacillen haben dagegen nur an einem Ende des Stäbchens eine Geissel; es steht dies im Widerspruch mit der bisher verbreiteten Anschauung, dass die Bacterien stets auf beiden Enden Bewegungsorgane tragen.

Ausser den Bacterien-Photogrammen zeigt Dr. Pfeiffer noch eine Reihe von Diatomeen-Aufnahmen, unter denen diejenigen von Amphipleura pellucida die bemerkenswerthesten sind.

Neben diesen in neuester Zeit gefertigten Aufnahmen stellt das hygienische Institut eine Reihe älterer Mikrophotogramme aus, welche die Entwicklung der Mikrophotographie veranschaulichen. Ein stattlicher Band ist fernerhin angefüllt mit den von Geheimrath Koch in früherer Zeit hergestellten Bildern, welche theils in den „Beiträgen zur Biologie der Pflanzen“, theils in den „Mittheilungen aus dem Reichs-Gesundheits-Amt“ bereits der Oeffentlichkeit übergeben wurden. Endlich finden wir hier die alten und ältesten Lehrbücher der Mikrophotographie und einige andere, diesen Gegenstand behandelnde Arbeiten.

Die Lichtdruckanstalt von Kühl u. Co. in Frankfurt a. M. ist durch eine Reihe von Mikrophotogrammen vertreten, die theils in der Anstalt, theils von Dr. R. Zeiss in Jena aufgenommen wurden. Letztere sind bekannt aus dem vortrefflichen „Special-Katalog über Apparate für

---

[1]) Cfr. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. II, Heft 3; und: Mittheil. aus dem Reichs-Gesundheits-Amt, Bd. I.

[2]) Centralbl. für Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI., 1889, No. 8, 9.

Mikrophotographie" von Zeiss [1]. Es wird uns hier Gelegenheit geboten, die gewöhnlichen Copien auf Albumin-Papier mit den unter der Presse hergestellten Lichtdrucken zu vergleichen. Soll die Mikrophotographie bald die so wünschenswerthe weitere Verbreitung finden, so muss für einen Ersatz der theuern und für starke Auflagen zu viel Zeit erfordernden Silber-Copien gesorgt werden. Die Lichtdrucke von Kühl u. Co. genügen nun den höchsten Ansprüchen, welche man an Lichtbilder stellen kann; sie geben die Feinheiten des Negativs in grösstmöglicher Schärfe wieder und sind den Albumin-Copien, sobald es sich um Drucke nach flauen Negativen handelt, durch ihre grössere Kraft sogar überlegen.

Dr. Otto N. Witt stellt Photogramme westindischer Diatomaceen aus, die von Alfredo Truan y Luard in Gijon (Asturien) in 550facher Vergrösserung aufgenommen wurden. Das beigelegte Werk: „Die Diatomaceen der Polycistinenkreide von Jérémie (Hayti) von A. Truan und Otto Witt" [2] enthält die gleichen Tafeln, auf zwei Drittel der Originalgrösse durch Lichtdruck verkleinert.

Schultz-Henke zeigt uns zwei nach demselben Präparate mit gewöhnlicher Trockenplatte und mit farbenempfindlicher Eosinsilberplatte (Perutz) aufgenommene Bilder eines Rückenmark-Querschnittes (Vergr. 30 lin.). Die Aufnahme mit der Eosinsilberplatte enthält mehr Einzelheiten. Obgleich nun keineswegs in Abrede gestellt werden soll, dass für manche Zwecke des Mikrophotographen die farbenempfindliche Platte der gewöhnlichen Trockenplatte überlegen ist, so beweist doch der hier vorgeführte Vergleich recht wenig, da sich bei einem so leicht darzustellenden Object auch mit der gewöhnlichen Trockenplatte sehr viel mehr erreichen lässt als hier erreicht wurde.

Dr. R. Neuhauss vereinigt in einem Album Mikrophotogramme von Diatomeen (Amphipleura pellucida, Nitzschia obtusa), Bacterien und histologischen Präparaten. Letztere (vier verschiedene Aufnahmen des Corti'schen Organs) wurden gefertigt nach den ausgezeichneten Präparaten von Dr. Katz in Berlin. Unter den Bacterien finden wir zwei Bilder, auf denen die Mikroorganismen mit feinsten Geisselfäden versehen sind. Alle diese Aufnahmen wurden ohne besonderen mikrophotographischen Apparat mit der Turisten-Camera hergestellt, nachdem letztere zu diesem Zweck in geeigneter Weise mit dem Mikroskop in Verbindung gebracht war.

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 218.

[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 273.

Die Belgische Gesellschaft für Photographie zu Brüssel ist auf der Ausstellung in bescheidenster Weise mit einem einzigen Bilde von Pleurosigma angulatum vertreten.

Dr. Paul Jeserich (Berlin) zeigt neben einigen schwachen Vergrösserungen von Menschenhaaren und von verschiedenen pflanzlichen Gebilden einige starke Vergrösserungen von Pleurosigma angulatum und Surirella gemma, unter denen besonders die letzteren viel zu wünschen übrig lassen. Mehrere beigefügte Bacterienaufnahmen sind unscharf.

Von E. Vogel finden wir in der Abtheilung der königl. technischen Hochschule zu Charlottenburg einige Mikrophotogramme auf Glas und Papier, unter anderen Bilder von Schliffflächen des Roheisens in 22facher Vergrösserung.

Max Hauer, Apotheker in Oberhausen bei Augsburg, giebt eine Reihe von Probe-Photogrammen aus seinem pflanzen-anatomischen Atlas zum Unterricht in der Pharmakognosie. Die Bilder sind in sehr grossem Format hergestellt, doch handelt es sich hier wohlgemerkt nicht um starke Objectivvergrösserung. Die Aufnahmen geschahen mit verhältnissmässig schwachen Objectiven und die Grösse wurde erzielt durch eine lange Camera, oder durch nachträgliche Vergrösserung der Negative. Sollen derartige Bilder den Wettbewerb mit guten, für den Unterricht völlig ausreichenden Zeichnungen aushalten, so müsste vor allen Dingen ihre Schärfe und Deutlichkeit eine grössere sein. Auf den Photogrammen machen sich Diffractionslinien, welche alle möglichen, in Natur nicht vorhandenen Zeichnungen vortäuschen, in unangenehmster Weise bemerkbar. Dieselben entstehen durch zu geringe Oeffnung des beleuchtenden Strahlenkegels. Auch scheint man zu schräg einfallendes Licht verwendet zu haben. Die im Katalog angekündigten Bacterienphotographien desselben Autors waren in der Ausstellung nicht aufzufinden.

Otto Wigand in Zeitz bringt einige Photogramme von Favuspilz und ausserdem eine Mappe mit Tafeln einzelner Pflanzenkrankheiten. Die erkrankten Pflanzen sind zuerst makroskopisch dargestellt; daneben befinden sich Mikrophotogramme der Krankheitserreger. Ein derartiges Werk wäre gewiss höchst interessant und lehrreich, wären nur die Bilder nicht so ausserordentlich stark retouchirt, dass sie dadurch jeglichen Werth verlieren. Einzelne Aufnahmen scheinen überhaupt nach Zeichnungen photographirt zu sein; jedenfalls ist die Retouche so überwiegend, dass vom Originalphotogramm nur noch Atome sichtbar bleiben. Hoffentlich findet diese Methode der Herstellung von Mikrophotogrammen keine Nachahmung.

Von mikrophotographischen Apparaten bringt die Ausstellung nur den Apparat von SCHMIDT u. HÄNSCH mit Zirkonlicht für opake und durchsichtige Gegenstände. Derselbe ist in Bd. V dieser Zeitschrift p. 225 beschrieben.

[Eingegangen am 12. September 1889.]

Schnellverschluss mikroskopischer Präparate, welche ohne Uebertragen, in der ursprünglichen Beobachtungsflüssigkeit, sofort eingeschlossen werden können.

Von

Karl Schilberszky jr.,

Assistent am Botanischen Institut der Universität Budapest.

In den folgenden Zeilen beabsichtige ich einige Kunstgriffe zu veröffentlichen, welche in der mikroskopischen Technik bei Herstellung von mikroskopischen Dauerpräparaten sich als geeignet erwiesen. Obzwar ich nicht daran zweifle, dass die zu beschreibende Methode oder doch wenigstens ein ähnliches Verfahren schon bei manchem Mikroskopiker Anwendung findet und demzufolge für die Betreffenden in diesen Zeilen wenig Neues enthalten sein dürfte, glaube ich doch, durch die Publication dieser, durch eigene Erfahrungen als zweckmässig und brauchbar sich erweisenden Präparir- respective Verschluss-Methode der grösseren Mehrzahl von Mikroskopikern, besonders aber den weniger Bewanderten einen kleinen Dienst zu leisten, umsomehr, da ich in der mir zu Gebote stehenden, ziemlich umfangreichen Literatur nirgends eine Erwähnung oder irgend eine Andeutung derselben gefunden habe. Es ist schliesslich der zu beschreibende, wie alle anderen technischen Handgriffe eine Sache, die durch längere Versuche früher oder später von den meisten Mikroskopikern erkannt und für praktisch, brauchbar befunden werden kann; um jedoch dem unvermeidlichen Lehrgelde und dem Zeitverluste — Sachen, denen Jeder ausgesetzt ist — auszuweichen, wird es hoffentlich manchem Fachgenossen willkommen sein, ein bisher unbeschriebenes Verfahren veröffentlicht zu sehen.

Bei mikroskopischen Untersuchungen niederer, einzelliger oder Colonien-bildender Organismen pflanzlicher oder thierischer Abstammung ist es zweifellos einem jeden Forscher begegnet, dass der Verschluss solcher Objecte, respective das Herstellen von Dauerpräparaten in gewissen Fällen sehr oft erschwert oder, wenn das Material nur äusserst spärlich vorhanden, fast unmöglich wird, aus welchem Grunde öfters in mancher Beziehung werthvolle oder seltener anzutreffende Objecte dem Verlust alsbald anheimfallen und in Folge dessen einer späteren Controlle entzogen werden.

Gelegentlich meiner Untersuchungen von Algen und besonders von niederen Pilzcolonien begegnete es mir sehr oft, im untersuchten Wassertropfen manche seltenere Formen oder aber bestimmte instructive Entwicklungsstadien erkannt zu haben, von welchen Dauerpräparate anzufertigen mir sehr wünschenswerth erschien. — Doch hoffnungslos und rathlos stand ich anfangs diesem Wunsche gegenüber, es erschien mir fast unmöglich, diese sehr kleinen, zartgebauten, einzelligen oder aus sonst welchen Gründen zum Uebertragen auf einen zweiten Objectträger ungeeigneten Objecte (keimende Pilz-Sporen, einzellige Algen, Myxo- und Schizomyceten etc.) zweckentsprechend zu transportiren. Das Uebertragen derselben aus dem als Untersuchungsflüssigkeit dienenden Wassertropfen auf einen mit Lackleisten versehenen Objectträger, respective in den auf letzterem befindlichen Glycerin- oder Chlorcalciumtropfen, oder aber in eine beliebige andere Verschlussflüssigkeit war trotz der grössten Sorgfalt und Mühe nicht auszuführen. Dies gelang nur dann, wenn die Objecte, wie z. B. die in verschiedenen Keimungsstadien begriffenen Vaucheria-Schwärmerzellen, in grosser Menge vorhanden waren, in welchem Falle der zweckentsprechend angewandte Pinsel gute Dienste leistete.

Wenn es sich jedoch z. B. darum handeln würde, eine spärlich vorhandene, und noch dazu zwischen fremdartigen und ebenfalls einzelligen Algenformen hie und da zerstreut vorkommende gewisse Art, oder aber ein bestimmtes Entwicklungsstadium derselben als Dauerpräparat anzufertigen, so kann dieses Verfahren mittels Pinsels nur mit grösster Unsicherheit des Erfolges angewendet werden. Es ist nämlich nicht wenig Sorge dafür zu tragen, dass die im Präparate (im Wassertropfen auf dem Objectträger) spärlich, manchmal sogar ganz vereinzelt vorhandenen Organismen richtig (oder überhaupt) übertragen und erhalten werden können oder, falls es sich unter vielen anderen im Präparate befindlichen Objecten, z. B. um den Verschluss einer bestimmten, specifisch erkannten keimenden Teleutospore handeln würde, dass die-

selbe nach dem gewagten Uebertragen in allen ihren Theilen unbeschädigt und in ihrer (in der Beobachtungsflüssigkeit innegehabten) zweckmässigen Lage verbleibt. Es liessen sich aus meinen eigenen Erfahrungen zahlreichere diesbezügliche specielle Fälle als die vorher erwähnten angeben, wo winzige Präparate oder solche von äusserst zarter Structur, wieder andere, bei welchen sehr oft die gegenseitige Lage der Gewebeelemente, z. B. günstige Lage des Zellkerns oder sonstiger Inhaltskörper im Zelllumen in Betracht kommen, durch das Uebertragen von einem Objectträger auf den anderen litten oder gar ganz werthlos, unbrauchbar wurden. Ich gedenke daher, in diesen Zeilen meine diesbezüglichen Erfahrungen bekannt zu machen, durch welche diesen Unbequemlichkeiten wenigstens für gewisse Fälle abgeholfen wird. Das Verfahren, welches ich befolge, ist ein zweifaches, über dessen Zweckmässigkeit ich nach meinen — zwar nicht zahlreichen — bisherigen Erfahrungen ein befriedigendes Urtheil abgeben kann, und ich glaube, diese einfache Methode wird nach einigen Versuchen ohne Schwierigkeiten mit gleichem Erfolg nachgeahmt werden können.

I. Das eine Verfahren besteht darin, dass das beobachtete und zum Verschluss bestimmte Object — welches sich gewöhnlich in Wasser befindet — durch behutsames Fortschieben des Deckglases möglichst in die Mitte des Objectträgers gebracht wird. Ist das zwischen Objectträger und dem Deckglase befindliche Wasser im Ueberfluss vorhanden, so muss es mit einer Pipette oder durch einen Fliesspapierstreifen soweit entfernt werden, dass die Ränder des Deckglases vollkommen trocken sind. Am besten thut man, wenn man das überflüssige Wasser bis zum erwünschten Grade von selbst verdunsten lässt. Es ist sehr angezeigt und rathsam, vor dem Abtrocknen der Deckglasränder ein winziges Tröpfchen verdünnter Carbolsäurelösung unter das Deckglas zu bringen, namentlich in solchen Fällen, wo die zu verschliessende Beobachtungsflüssigkeit kein destillirtes Wasser ist. Die Anwendung von Carbolsäure hat hier den Zweck, die etwaige Ansiedelung oder Vermehrung von Schizomyceten in dem verschlossenen Dauerpräparat zu verhindern, welcher Uebelstand bekanntlich sehr leicht eintritt und wodurch das zu erhaltende Object alsbald angegriffen, ja bei kleineren Formen (Monoplastiden, kleineren Colonien) auch gänzlich vernichtet werden kann.

Nachdem die Deckglasränder vollkommen rein und trocken sind, können wir nun zu dem eigentlichen Verschliessen übergehen, welches in der üblichen Weise damit zu beginnen hat, dass die vier Ecken des

Deckglases, am empfehlenswerthesten mit möglichst dickem Asphaltlack fixirt werden. Um das Gelingen dieses Verschlusses zu fördern, ist es rathsam, den Lack so dick anzufertigen, dass er schwer und langsam fliesse. Nun soll man ohne Zögern mit einem in dicken Asphaltlack getauchten Pinsel oder auch mit einem stumpfen Glasstabe zuerst die vier Ecken sanft ankleben, die vier Seiten des Deckglases einlacken, keinesfalls aber durch directe Berührung des Pinsels oder des Glasstabes, da hierdurch das nur aufliegende Deckglas sehr leicht verschoben werden kann und der Lack sodann unter letzteres eindringt; sondern einfach dadurch, dass der volle Pinsel oder der Glasstab etwas über den Deckglasrand gehalten wird und während des langsamen Abfliessens des Lackes allmählich in der Richtung des Deckglasrandes fortzuführen ist. Der Lackrahmen über dem verschlossenen Deckglase muss rundherum möglichst dick und lückenlos angelegt werden, um die Verdunstung des Wassers im Innern zu verhindern. Vorsichtshalber ist es daher rathsam, über den trockenen Lackrahmen noch eine Canadabalsamschicht anzubringen.

Befindet sich das zu verschliessende Object ursprünglich in Glycerin oder sonst einer Beobachtungsflüssigkeit, die den Asphaltlack nicht löst, so ist das Verfahren genau das soeben beschriebene. Da bei dieser Art des Verschlusses vorerst weder der übliche trockene Lackring (für kreisförmige Deckgläser), noch die bei viereckigen Deckgläsern gebräuchlichen 2 bis 4 Lackleisten [1] in Anwendung gebracht werden können, ist es hier bezüglich des Gelingens von gewisser Bedeutung, die Deckglasränder womöglich gut abzutrocknen, besonders dann, wenn das zu verschliessende Object in Glycerin zu liegen kommt, in welchem Falle die Ränder des Deckglases sorgfältig mit einem in Alkohol getauchtem Tuche oder Fliesspapierstreifen gut zu reinigen sind. Ein möglichst dicker Asphaltlack trägt zum Gelingen des Schnellverschlusses wesentlich bei. Zum Verschluss gebrauchte ich anstatt Lack auch dicke Canadabalsamlösung auf dieselbe Weise; selbe ist jedoch insofern nicht allgemein anzurathen, weil sie leicht in die Einschlussflüssigkeit dringt und in kurzer

[1]) Es ist in bestimmten Fällen empfehlenswerth, die Untersuchungsobjecte von mässiger Dicke sogleich auf Objectträger zu placiren, welche mit zwei bereits eingetrockneten parallelen Lackleisten versehen sind, um im Falle des beabsichtigten Verschlusses das Präparat nicht auf einen anderen Objectträger übertragen zu müssen. Ausser diesen Objectträgern mit Lackleisten gebrauche ich solche, welche in der Mitte, den vier Ecken des Deckglases entsprechend mit Lack betupft sind, damit das Deckglas nicht direct mit dem Objectträger in Berührung kommt. Ohne Anwendung von Lackleisten lassen sich mässig dicke Objecte auf die vorher beschriebene Weise nicht leicht verschliessen.

Zeit nach ihrer Vermengung mit Wasser einen weissen, fast undurchsichtigen Niederschlag bildet; ferner trocknet der Canadabalsam bedeutend langsamer als der Asphaltlack. Der Canadabalsam hat anderseits den Vorzug vor dem Asphaltlack, dass jener nach längerer Zeit nicht so leicht abspringt wie dieser, ausserdem ist auch der hermetische Verschluss etwas besser. Mit einigem Vortheil kann man sich des Canadabalsams vorzugsweise nur dann bedienen, wenn das zu verschliessende, mikroskopisch kleine Präparat in einer sehr dünnen Schicht von Wasser, Glycerin oder einer beliebigen anderen (den Canadabalsam nicht angreifenden) Flüssigkeit sich befindet, so dass das Deckglas fast ganz dem Objectträger anliegt (Zoogloeaformen, keimende Pollenzellen, Algen- und Pilzsporen und andere sehr zarte Objecte).

Sehr instructiv lassen sich auf diese Weise verschiedene Mikroorganismen (Bacterien, Ophiocytien, Raphidien, viele Desmidiaceen, ferner Diatomaceen, kleine Sporen, Infusorien etc.) conserviren, sowohl im Wasser, wie auch in der besonders zu algologischen Zwecken gebräuchlichen verdünnten Essigsäure oder auch in Glycerin-Essigsäure. Die Verschlussmethode in Wasser hat in gewissen Fällen den Vorzug vor allen anderen bisher in Anwendung gebrachten, dass manche in Wasser ohne Zusatz von Carbolsäure verschlossene Organismen (Schizomyceten, Desmidiaceen, Palmellaceen, Euglena, Schwärmerzellen, gewisse Sporen und Conidien, selbst Mycelstücke und andere rascher vegetirende, sich schneller entwickelnde Thiere und Pflanzen, oder deren Organe) eine gewisse Zeit hindurch, nämlich bis zur völligen Ausnützung der ihnen zu Gebote stehenden, vom Wasser absorbirten Luftmenge und Nährstoffe ihren Theilungs-, Keimungs- oder Wachsthumsprocess fortsetzen. Zu diesem Zwecke gebrauche man am besten gut ausgekochtes gewöhnliches Fluss- oder Brunnenwasser. Auf diese Weise können in demselben Dauerpräparate die darin entstandenen verschiedenen Entwickelungsphasen, Wachsthumsvorgänge, ganze Gruppen nach ihrer Entstehung ungestört beisammen bleibende Colonien auf einfache Art hervorgerufen, untersucht und instructiv erhalten werden. Diese Thatsachen beruhen auf eigene Beobachtungen. Ich erhielt z. B. nach Verschluss von Penicillium-Conidien in ausgekochtem Flusswasser binnen zwei Tagen reichverzweigte Mycel-Geflechte. Die in zuckerhaltigen Nährlösungen sich entwickelnden Bacterienformen können in Zuckerlösungen vom gewünschten Procentsatz zu solchem Zwecke eingeschlossen werden. Ueberhaupt können ganz im allgemeinen dem Wasser zum Zwecke des Einschliessens, dem Erfordernisse der betreffenden Organismen entsprechend, verschiedenartige Stoffe zugestetzt werden.

Häufig tritt der Fall ein, dass aus einem Gemisch mikroskopisch kleiner Organismen bestimmte, ausgewählte Formen zu isoliren sind. Zwar lässt sich in solchen Fällen das gewünschte Object aus einem Gemisch von verschiedenen Algenarten z. B. aus der Gruppe der Monoplastiden durch das von L. Klein [1] beschriebene Verfahren isoliren, indem man z. B. unter einen Leitz'schen Mikroskop mit Ocular 3 und Objectiv 3 mittels eines zu einer feinen Capillare ausgezogenen Glasröhrchens so lange das Herausfischen fortsetzt, bis die gewünschte Form in der nöthigen Menge beisammen ist; da jedoch dieses mühsame Verfahren nicht in allen Fällen anwendbar ist, namentlich dann nicht, wenn z. B. sehr spärlich vorhandene gelatinöse Formen (Gloeocapsa etc.) aus einem reichlichen Gemisch von anderen Monoplastiden zu isoliren sind, wie auch dieses Verfahren dann sehr beschwerlich oder gar unausführbar ist, wenn in einem Gemisch von einzelligen Algen, namentlich aber bei Schizomycetenformen eine gewisse gewünschte Art nur in äusserst geringer Quantität repräsentirt ist, — erwies sich in solchen und anderen Fällen am zweckentsprechendsten: so lange zu wiederholten Malen Proben aus der Cultur auf den Objectträger in Wasser zu bringen und unter dem Mikroskop zu untersuchen, bis dieselben in der gewünschten Richtung befriedigend ausfielen, wonach die beschriebene Verschlussmethode in der ursprünglichen Beobachtungsflüssigkeit (resp. in Wasser) sofort anzuwenden ist.

II. Das andere Verfahren ist in jenen Fällen anzuwenden, wo das im Wasser oder in Glycerin beobachtete Object in Glyceringelatine zu verschliessen ist, und es sich nicht so sehr um eine gewisse Lage der Objecte handelt, als das unsichere Uebertragen auf einen zweiten Objectträger zu vermeiden. Diese Methode, welche besonders für jene durch Macerationsverfahren erhaltenen Präparate zu befolgen ist, wo es auf die Erhaltung und den Verschluss der isolirten und zu einander gehörenden gesammten Gewebeelemente ankommt, besteht darin, dass das unter dem Deckglas befindliche Wasser oder Glycerin bis zu etwa ein Drittel eingetrocknet oder mit einer Pipette resp. einem Fliesspapierstreifen äusserst behutsam entfernt wird; sodann wird das Deckglas vorsichtig aufgehoben, sogleich zu dem am Objectträger befindlichen kleinen Wasser- oder Glycerintropfen ein sehr kleines Stückchen Glyceringelatine gegeben und über einer Flamme sofort geschmolzen. Die nach dem Schmelzen in der Gelatine eventuell zum Vorschein kommenden Luft-

---

[1]) Klein, L., Mikroskopische Dauerpräparate von Süsswasseralgen. (Diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 457 f.)

bläschen werden am zweckmässigsten mittels einer stumpfen Lanzette rasch herausgeschoben und dann ohne Verzug das emporgehobene Deckglas — an welchem höchst wahrscheinlich ein Theil der Objecte (Macerationselemente) haften geblieben ist — in seine vorherige Lage gehörig in die Mitte des Objectträgers gebracht. Es ist wohl zu bemerken, dass bei diesem Verfahren die Glyceringelatine nicht zu reichlich genommen werden darf, da sonst mit dem unter dem Deckglas vortretenden Ueberschuss leicht auch die isolirten Theile des Präparats entfernt werden könnten. Am besten thut man, nur so viel Glyceringelatine zu nehmen, dass sie den Raum zwischen Objectträger und Deckglas noch nicht gänzlich ausfüllt, sodass Ränder und Ecken des Deckglases von ihr frei bleiben; diese leeren Stellen können dann nachträglich mit geschmolzener Gelatine leicht ausgefüllt werden. Dasselbe Verfahren gilt auch dann, wenn die durch Alkoholbehandlung entwässerten Objecte in Canadabalsam oder in ätherische Lösung von Kolophonium gebracht werden sollen, ohne dieselben vorher auf einen anderen Objectträger zu übertragen.

[Eingegangen am 16. October 1889.]

Zur Technik der Diatomaceen-Präparation.

Von

E. Debes

in Leipzig.

Ueber Fixirmittel.

Zu den bekanntesten bei der Diatomaceen-Präparation angewandten Fixirmitteln gehört gegenwärtig der Schellack als isobutyl-alkoholische Lösung, namentlich seit Dr. Otto N. Witt's grundlegender Untersuchung dieses brauchbaren Harzes und der Veröffentlichung seiner rationellen Methode der Reinigung und Behandlung desselben zu mikroskopischen Zwecken [1]. Leider ist letztere ausserhalb des Laboratoriums des Chemikers, wie Dr. Witt selbst betont, nicht ohne Unbequemlichkeiten mancherlei Art auszuführen, obgleich dies nicht in dem Maasse

[1]) Witt, O. N., Untersuchungen über einige zu mikroskopischen Zwecken verwandte Harze. I. Ueber den Schellack (diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 196).

der Fall ist, wie Mancher sich dies vorstellen mag, weshalb jedem der Versuch zur Herstellung dieses ausgezeichneten und vielfach verwendbaren Stoffes zu empfehlen ist, solange der Handel die Erzeugung desselben ablehnt, namentlich da der nach Dr. WITT's Vorschrift behandelte Schellack auch als Einschlusslack nahezu uneingeschränktes Lob verdient.

Aus der langen Reihe der bekannteren Harze schliessen sich einige Copale dem Schellack als Fixirmittel nicht nur vollständig ebenbürtig an, sondern sie verdienen wegen der Leichtigkeit und Mühelosigkeit, mit welcher sie zu dem gedachten Zweck vorbereitet werden können, noch einen gewissen Vorzug vor jenem.

Bekanntlich fasst man unter der Bezeichnung Copal eine Anzahl Harze ganz verschiedener Herkunft zusammen, welche, ihrer Natur nach sehr verschieden, nur gewisse Eigenschaften gemeinsam haben, die sie zur Lackfabrication geeignet machen.

Es ist mir nicht bekannt, ob dieselben wissenschaftlich näher untersucht sind; es scheinen jedoch die meisten, wenn nicht alle Handelssorten aus mehreren Harzen zu bestehen, deren Verhalten gewissen Lösungsmitteln, namentlich dem Terpentin gegenüber nicht unbedeutende Verschiedenheiten zeigt, und deren Antheil an der Zusammensetzung derselben ersteren daher auch das Gepräge aufdrückt.

Einige Sorten lösen sich unter gewöhnlichen Umständen gar nicht, andere nur theilweise, eine dritte Reihe aber, die infolge dessen hier nicht weiter in Betracht kommen mag, vollständig in Terpentin. Zu der ersten Klasse gehört vor allem der schöne, harte, hellgelbe, bernsteinartige, an seiner warzigen, gänsehautartigen Oberfläche mit Sicherheit kenntliche Zanzibar-Copal, da an scharfkantigen Splittern desselben selbst nach tagelangem Liegen in Terpentin keinerlei Veränderung wahrzunehmen ist, und in letzterem keine Spur von gelöstem Harz nachgewiesen werden kann.

Zur zweiten Reihe zählen einige afrikanische (festländische) Sorten, sowie der „weiche“ Copal von Manila; doch scheinen die Bezeichnungen nicht immer sicher, da nicht selten Proben der nämlichen Handelsmarke, je nach den Bezugsquellen, ganz verschiedenes Verhalten zeigen.

Diese gänzliche, oder theilweise Unlöslichkeit einiger Sorten in Terpentinöl und ihre Löslichkeit in anderen Mitteln ist es nun, welche dieselben als Fixirmittel in hohem Grade brauchbar erscheinen lässt.

Die in Terpentin vollständig unlöslichen Copale (wie der von Zanzibar) können ohne weiteres in Isobutyl-Alkohol zur Lösung, die rasch

erfolgt, gebracht werden, um sie für den Zweck verwendbar zu machen. Bei den in Terpentin theilweise löslichen Sorten werden die in diesem löslichen Bestandtheile, nachdem man die Harzstücke zerkleinert hat, zunächst durch wiederholte Aufgüsse von Terpentinöl ausgezogen, bis in diesen keine wesentlichen Spuren von gelöstem Harz mehr wahrnehmbar sind, und auf einem Filter getrocknet, dann ebenfalls in Isobutyl-Alkohol gelöst und filtrirt. Diese isobutyl-alkoholischen Lösungen sind fast farblos und sofort schön klar, so dass sie nach kurzem ruhigen Stehen ohne weitere Umstände und Vorbereitungen zur Verwendung kommen können.

Die Deckgläschen werden je nach ihrem Format mit einem grösseren oder kleinerem Tropfen der Lösung versehen, welcher sich rasch und gleichmässig bis zum Rand ausbreitet und bei spontaner Verdampfung, wenn durch geeignete Bedeckung gut vor Staub geschützt, zu einem schönen, glänzenden, tadellos reinen Ueberzug eintrocknet.

Das Fixiren der gelegten Diatomaceen muss, wie auch beim Schellack, durch Anschmelzen unter Anwendung eines erheblichen Hitzegrades bewirkt werden. Man verfährt ganz wie bei diesem. Die belegten Deckgläschen werden zu dem Zweck auf einer etwa 3 mm starken, als Erwärmtisch dienenden Metallplatte, und damit keine Verunreinigung durch darauffliegenden Staub erfolgen kann, gut mit einem geeigneten Schutzmittel bedeckt, über einer Spiritusflamme erhitzt. Zur Beurtheilung des Eintritts der Harzschmelze, und um einer Ueberhitzung und Verbrennung des Fixirmittels vorzubeugen, lege man ein Splitterchen ungelösten Harzes auf einem Deckglasfragment mit auf die Platte, möglichst dicht an die Deckgläschen; sobald dieses vollständig geschmolzen ist, ist die Fixirung der Diatomaceen geschehen, die Erhitzung ist abzubrechen und der Einschluss des Präparats kann vorgenommen werden.

Einige meiner Correspondenten benutzen beim Erhitzen des Schellacks als Wärmemesser ein Streifchen weisses Schreibpapier, welches mit auf die Platte gelegt wird, und durch seine, unter der Einwirkung der Erhitzung erfolgenden Verfärbung ins Gelbe oder Hellbräunliche anzeigt, wann jene abgebrochen werden muss. Dieses ebenso bequeme als zuverlässige Hilfsmittel kann möglicherweise auch beim Copal mit Vortheil zur Anwendung kommen, da dessen Schmelzpunkt demjenigen des Schellacks nahe liegt.

Beide Harze werden nach der Erhitzung, wahrscheinlich infolge einer durch diese veranlassten constitutionellen Veränderung, weit schwerer löslich, als sie es im normalen Zustand sind, so dass sich die Schicht

vom Gläschen selbst nach stundenlangem Liegen in absolutem Alkohol nicht wieder vollkommen löst, sondern nur aufquillt und daher einzig durch Reiben wieder von demselben entfernen lässt. Auch zeigt es sich, dass die Klebefähigkeit durch die Erhitzung gemindert wird und nach dieser aufgelegte Diatomaceen bei wiederholten Erwärmungen viel weniger sicher, ja dann und wann gar nicht mehr haften. Beim Legen von Typenplatten ist daher, wenn man sicher gehen will, die Erhitzung erst nach vollständig beendigtem Arrangement der Formen vorzunehmen.

Terpentiniger Lösung des Canadabalsams gegenüber bieten die beiden Fixirmittel unbedingte Sicherheit, da sie den noch nach Monaten feuchten Einschlüssen dieser sehr schwer trocknenden Lösung vollkommen Stand halten, während terpentinige Lösung des Styresins bei längerer Einwirkung aufweichend wirkt und man bei deren Anwendung die Erfahrung machen kann, dass sich noch nach Monaten, namentlich nur sehr kleine Haftflächen bietende Formen durch die eigene Schwere, ohne äusseren Anstoss vom Deckgläschen loslösen und in der noch nicht erstarrten Einschlussmasse davon schwimmen. Auch benzolige Lösungen veranlassen bei längerer Einwirkung ein allmähliges Aufweichen der Fixirmittel und dadurch eine Lockerung der gelegten Formen, die unter Umständen bis zur Loslösung derselben führen kann.

Derlei Störungen lassen sich jedoch mit Leichtigkeit verhüten, wenn man das schon früher von mir empfohlene Verfahren [1] einschlägt, die präparirten Deckgläschen nicht mit dem flüssigen Einschlussharz auf den Objectträger zu bringen, sondern letzteres erst, sei es spontan oder unter Einwirkung eines mässigen Wärmegrades, gut geschützt vor Verunreinigung, eintrocknen zu lassen. Das Deckgläschen wird, wenn das Einschlussharz vollständig fest geworden ist, auf den Objectträger gelegt und dieser über der Spiritusflamme recht vorsichtig soweit erwärmt, dass die Einschlussmasse erweicht und bis zum Rand des ersteren fliesst, dann sofort auf eine kalte Unterlage gebracht, um eine rasche Erkaltung und Wiedererhärtung derselben herbeizuführen. Etwaige schiefe Lage der Deckgläschen lässt sich vor der völligen Erstarrung der Einschlussmasse durch Nachhilfe mit einer Präparirnadel oder dergl. leicht corrigiren. Das Präparat ist dann fertig und bedarf bei einiger, nach kurzer Uebung leicht zu erlangender Fertigkeit nicht einmal des Abputzens, da bei richtiger Behandlung nicht die geringste Menge des Einschlussharzes über den Rand des Deckgläschens hinaustritt.

---

[1]) Debes, E., Die Herstellung von Diatomaceen-Dauerpräparaten (Hedwigia, Bd XXIV, H. 4; cfr. diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 569 f.).

Will man das Anschmelzen der Deckgläser vermeiden, so trägt man ein winziges Tröpfchen flüssiger Masse auf den Objectträger und drückt das mit gut ausgetrocknetem Einschlussharz versehene Gläschen vorsichtig auf, bis die Flüssigkeit am Rande herausfliesst, von wo sie mittels eines mit Chloroform oder Aether leicht befeuchteten Aquarellpinsels säuberlichst abgenommen werden kann. Solcher Art hergestellte Präparate erfordern jedoch immerhin eine kurze Zeit zum Austrocknen der unter dem äusseren Rande des Deckgläschens befindlichen geringen Menge nicht ausgetretener Einschlussmasse, sowie ein nachträgliches Abputzen, bevor der Einschlusslack zur Anwendung kommen kann.

Der Umstand, dass die harzigen Fixirmittel nicht allen Lösungsmitteln der Einschlussharze Stand halten, namentlich den Gebrauch der sehr bequemen, rasch trocknenden Chloroformlösungen unbedingt ausschliessen, sowie mancherlei andere Umstände, welche deren Anwendung nicht durchaus einwurfsfrei erscheinen lassen, geben Veranlassung, nach anderen Befestigungsmitteln zu suchen, die eine bequemere und leichtere Handhabung gestatten und dabei eine grössere Sicherheit bieten.

Als nächstliegende Mittel drängt sich eine Anzahl allgemein bekannter, bereits vielfach auf anderen technischen Gebieten verwendeter Klebestoffe vegetabilischer wie animalischer Herkunft, die leicht löslich in Wasser sind, den Lösungsmitteln von in der mikroskopischen Technik gebräuchlichen Einschlussharzen jedoch Stand halten, ganz von selbst auf. In der That sind auch wässerige Lösungen von Gummi arabicum, Traganth, Albumin, Hausenblase, Gelatine und anderen Stoffen bereits wiederholt empfohlen und mit mehr oder weniger Erfolg angewandt worden. Leider sind jedoch wässerige Lösungen nicht besonders zur Erzeugung guter und tadelloser Fixirflächen geeignet und auch die Haltbarkeit derselben ist nur von geringer Dauer, da sie, namentlich im Sommer schon nach kurzer Zeit unter der Einwirkung der Wärme der Verderbniss anheimfallen, sich trüben und unbrauchbar werden.

Weit besser bewähren sich schon, wie ich durch eine Reihe von Versuchen feststellen konnte, Lösungen in concentrirtem Ammoniak, namentlich von Gummi arabicum, Traganth, Gelatine, Albumin, Pepton und Caseïn, die leicht herzustellen sind, bald schön klar werden und wegen der raschen Verdampfung der Löseflüssigkeit ohne Umstände ausgezeichnet schöne, gleichmässige Beläge ergeben. Leider ist aber auch deren Haltbarkeit nur an eine verhältnissmässig kurze Dauer gebunden, da auch die sorgfältigste Aufbewahrung, wahrscheinlich infolge von Zersetzung des Ammoniaks, keine Gewähr für längere Conservirung bietet, und sie daher nach gewissen Fristen einer Erneuerung bedürfen.

Allen Ansprüchen, auch im Punkt der Haltbarkeit dagegen genügen essigsaure Lösungen einiger der vorgenannten Substanzen in vollkommenster Weise. Längere Zeit fortgesetzte Studien, die sich auf eine ganze Reihe von Klebestoffen, namentlich animalischer Natur erstreckten, haben mich zu dem Ergebniss geführt, dass als die besten und brauchbarsten Lösungen diejenigen des thierischen Leims in Gestalt von Gelatine und Hausenblase bezeichnet werden müssen. Da ausserdem die Ueberlegenheit des Fischleims als Klebemittel über den gewöhnlichen Leim, also auch über die Gelatine bekannt ist, wird man nicht fehlgehen, wenn man die Hausenblase auch als Fixirmittel höherwerthig anschlägt als jene, obgleich ich durch Versuche einen wesentlichen Unterschied bis jetzt nicht nachzuweisen vermocht habe.

Die Herstellung der Lösungen ist eine sehr einfache und mühelose. Man löst 2 g reinster, weisser Gelatine in 70 g, oder 3 g Hausenblase in 75 g Eisessig (Acidum aceticum glaciale) in einem entsprechend grossen, gut verstöpselten Fläschchen bei gewöhnlicher Temperatur. Die Stücken quellen zuerst stark auf, lösen sich dann aber bei öfterem Durchschütteln innerhalb 3 bis 4 Tagen vollständig. Wer den Lösungsprocess beschleunigen will, wird dies durch Anwendung eines Wasserbades erreichen. Die bei der Hausenblase zurückbleibenden Gewebe-Fetzen und Fasern trennt man auf dem Filter ab. — 5 g dieser Lösung werden nun mit einer Mischung von 3 g absoluten Aethylalkohols mit 1·5 g Isobutyl-Alkohol in der Weise verdünnt, dass man letztere unter fortwährendem Umschütteln in kleinen Mengen mittels einer Pipette ganz allmählich einspritzt[1].

[1]) Gelatine ist schon wiederholt als Fixirmittel empfohlen worden. So wird in den „Proceedings of the American Society of Microscopists“, 7. Meeting Aug. 1884, p. 218 folgende ältere Anweisung von Febiger reproducirt:

Acetic acid	12 drachms
Photographers gelatin	2 „
Alcohol	1 „

Use a porcelain dish; add acid to gelatin and stir in a wather-bath until dissolved; then add the alcohol and filter. Spread on slide with fine needle.

Herr Alfredo Truan y Luard empfiehlt in den „Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. tomo XIII, Madrid 1884 („Ensayo sobre la Sinópsis de las Diatómeas de Asturias“ p. 24 d. Separ.-Abdr. — Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 273.)

Gelatine	6 g
Destill. Wasser	50 „
Acid. acet. glac.	50 „
Alkohol von 36°	8 „

welche Anweisung auch Pelletan in „Les Diatomées“, Paris 1888-89 p. 135 wiedergiebt. — Die Gelatine wird im Wasser erweicht, dann mit der Essig-

Der Aethyl-Alkohol verleiht der Lösung die Fähigkeit, rasch auseinander zu fliessen und sich auf der Glasfläche auszubreiten, während der Isobutyl-Alkohol infolge seiner geringeren Hygroskopicität und seines höheren Siedepunktes die durch die lebhafte Verdampfung des Ersteren veranlasste störende Bewegung der aufgetragenen Masse paralysirt und so den Verdampfungsprocess ruhig und gleichmässig verlaufen lässt.

Die öfter durch die Alkoholzusätze verursachte, leicht opalfarbige Trübung der Lösung, die den Beginn des Ausfällens des Leimstoffes anzeigt, hat keinerlei Nachtheil im Gefolge und ist deshalb gänzlich unbedenklich; sollte dieselbe indessen in stärkerem Maasse auftreten und sollten sich Niederschläge zeigen, müsste die Originallösung noch einen geringen Zusatz von Eisessig erhalten.

Die so verdünnte Flüssigkeit wird nun unter den bekannten Vorsichtsmaassregeln filtrirt und in einem gut verkorkten Fläschchen an einem dunkeln, kühlen Orte aufbewahrt. Dieselbe kann sofort zur Verwendung kommen, ist durchaus haltbar und hat die Eigenschaft, als Tröpfchen auf eine Glasfläche gebracht rasch nach allen Seiten hin kreisförmig auszufliessen, sich dadurch ebenmässig über diese zu vertheilen und in kurzer Zeit zu einer sehr schönen, gleichmässig glatten Fläche einzutrocknen.

Das Auftragen der Lösung geschieht mit Hilfe einer sehr spitz ausgezogenen Pipette — Glasrohr mit Gummihütchen oder Trichterpipette mit Gummihaut — indem man dieselbe mit der Spitze auf das zu präparirende, vorher sorgfältigst gereinigte Deckgläschen setzt und behutsam eine kleine, der Grösse des Letzteren entsprechende Menge herausdrückt. Der Umstand, dass diese für die kleineren Deckglasformate (6 und 8 mm) nur sehr gering sein darf, macht eben die fein ausgezogene Pipettenspitze erforderlich. Um die Verdunstung des Lösungsmittels durch Darbietung eines grösseren Raumes unter gleichzeitiger Gewährung eines geeigneten Schutzes möglichst zu fördern, bedeckt man die Gläschen mit einer geräumigen Glasglocke, einem Wasser- oder Weinglas oder dergleichen.

Die Eintrocknung der dünnen Schicht erfolgt bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sehr rasch, und man wird, wenn sonst das rechte Maass hinsichtlich der Menge der Auftragung getroffen ist, ausgezeichnet

---

säure im Wasserbad gelöst; nach dem Erkalten wird der Alkohol zugesetzt und die Lösung filtrirt. Gebrauchsanweisung wie bei Febiger.

schöne Flächen erhalten, die an Glätte, Gleichmässigkeit und Durchsichtigkeit tadellos sind und auch dem scharfen Auge keinen Unterschied mit der natürlichen Glasfläche darbieten, so dass man sich unter Umständen durch Ankratzen oder Anhauchen vergewissern muss, ob man auch die belegte Seite vor sich hat. Anwärmen der Gläschen zur Beschleunigung der Verdunstung, sowie das Auftragen einer zu grossen Menge der Flüssigkeit erzeugen leicht Ungleichmässigkeiten in der Fixirfläche, müssen daher unbedingt vermieden werden. — Misslungene Auftragungen lassen sich natürlich leicht wieder mit Wasser abwaschen.

Das Legen der Diatomeen geschieht trocken. Befestigt werden dieselben durch äusserst subtiles, leichtes Anhauchen, indem die Feuchtigkeit des Athems die trockene Leimschicht aufweicht und klebrig macht und so die Diatomaceenschalen an den Berührungspunkten anheftet. Die geringste Berührung mit der Fixirschicht genügt, die Diatomee so zu befestigen, dass ihre Lage für die nachfolgenden Manipulationen vollkommen gesichert ist und ein Verlust derselben — die nöthige Sorgfalt bei dem ganzen Verfahren vorausgesetzt — unter allen Umständen nicht zu befürchten steht. Selbst die wegen ihrer gebogenen Form so störrischen Gattungen wie Campylodiscus liegen unverrückbar fest und können wohl bei Versuchen, sie nach dem Anhauchen mit der Legeborste loszustossen unter Verlust der Haftstelle abbrechen, nicht, oder nur selten aber von der Fixirfläche abgelöst werden.

Da das Anhauchen der Fläche mit dem nämlichen Erfolg beliebig oft wiederholt werden kann, ist die Freiheit gegeben, jede aufgetragene Form oder Gruppe von Diatomeen einzeln und unabhängig vom ganzen Arrangement zu befestigen, sobald dieselbe die ihnen zugedachte Lage hat. Es gewährt dieser Umstand schon allein dem animalischen Leim eine enorme Ueberlegenheit über die harzigen Fixirmittel, denn nicht nur bietet er die Möglichkeit, besonders schwierig zu legende Formen sofort vor etwa eintretenden störenden Zufälligkeiten — wie etwa die Verschiebung durch den Stoss einer von der Legeborste abspringenden Schale — vollkommen zu sichern, sondern auch den Vortheil, bei Ausführung grösserer Typen- oder Gruppenpräparate nach vorheriger Befestigung der arrangirten Diatomeen die Arbeit zu irgend einem Zeitpunkt unterbrechen und später wieder aufnehmen zu können, ohne der Gefahr ausgesetzt zu sein, die mühsam ausgeführten Arrangements durch irgend einen nicht abzuwehrenden Zufall gestört zu sehen. Dazu kommt, dass man im Stande ist, Formen in den allerschwierigsten

Stellungen, wie z. B. eine Navicula auf die Spitze, einen Campylodiscus auf die Kante gerichtet zu befestigen, indem man nach dem Anhauchen die Form aufrichtet und die Stellung solange überwacht und corrigirt, bis die rasch eintretende Wiederaustrocknung der Leimschicht das Umfallen der so gestellten Form von selbst verhindert.

Die Widerstandsfähigkeit der beiden Fixirmittel den Lösungsmitteln unserer Einschlussharze gegenüber ist eine vollkommene; weder Chloroform noch Benzol, weder Alkohol noch Aether, noch Mischungen derselben vermögen dieselben zu alteriren, ihre Zuverlässigkeit muss daher diesen Medien gegenüber als völlig unanfechtbar und einwandfrei gelten.

Kann man bei den harzigen Befestigungsmitteln nur mit terpentinigen Lösungen sicher, mit benzoligen nur unter Anwendung gewisser Vorsichtsmaassregeln arbeiten, während die rasch trocknenden und daher ungleich bequemeren Chloroformlösungen gänzlich ausser Betracht bleiben müssen, hat man hier vollständig freie Hand in der Wahl eines Lösungsmittels. So sicher und verlässlich sind diese ausgezeichneten Fixirmittel, dass man selbst Operationen, wie die Ablösung eines bereits befestigten Deckglases wagen kann, ohne die Zerstörung des Präparates fürchten zu müssen, wie ich sie selbst mit bestem Erfolg an einer mit Gelatine fixirten Typenplatte von etwa 130 Formen versucht habe, in deren trockener Einschlussmasse sich kleine, störende Schmutzpartikelchen zeigten, an deren Beseitigung mir gelegen war.

Bei aller Sicherheit, welche sowohl Gelatine wie Hausenblase als Fixirmittel bieten, empfehle ich jedoch auch hierbei dringend das Austrocknen der Einschlussmasse vor dem Auflegen der belegten Deckgläschen, einerseits, weil auf diesem Wege die Präparate am raschesten fest und daher fertig werden, und anderseits, weil bei dem langsamen Austrocknen der Einschlussschicht feucht aufgelegter Deckgläschen doch leicht durch irgend einen Stoss oder Druck auf diese eine Loslösung von Formen eintreten kann, wodurch das Resultat aller darauf verwandten Mühe, Arbeit und Sorgfalt in Frage gestellt werden würde.

Dass man die vorstehend besprochenen beiden Klebemittel auch zum Fixiren anderer zarter mikroskopischer Objecte mit Vortheil benutzen kann, ist natürlich keinem Zweifel unterworfen und wird ausreichend bezeugt durch die jetzt zahlreich in den Handel kommenden Phantasie-Präparate, wie sie namentlich von R. Getschmann in Berlin [1]

[1]) Rixdorf, Hermannstrasse 170.

in grosser Vollendung zu mässigem Preise angefertigt werden, in denen in künstlerisch geschmackvoller Weise Diatomeen, Schmetterlingsschuppen, Kalkkörper von Holothurien und sonstige zierliche mikroskopische Objecte zu schönen, das Auge erfreuenden Gruppen, Rosetten und anderen Figuren vereinigt sind.

[Eingegangen am 26. Juli 1889.]

Venetianisches Terpentin als Einschlussmittel für Dauerpräparate.

Von

Dr. Julius Vosseler,

Assistent am Zoologischen Institut der Universität Tübingen.

Die Auswahl der dem Histologen zum Einschluss seiner Dauerpräparate zur Verfügung stehenden Mittel ist eine geringe, und die wenigen Flüssigkeiten und Balsame, welche eine ausgedehnte Anwendung gefunden haben, sind ausnahmslos neben ihren Vorzügen mit theilweise recht störenden Fehlern behaftet. Glycerinpräparate, ob nun das Glycerin rein oder in Verbindung mit Wasser, Salicylsäure, Carbolsäure, Holzessig, Gummi, Leim benutzt wurde, leiden nach öfterem Temperaturwechsel daran, dass auch gut angebrachte Umrandungen undicht werden, wodurch Luft und Pilze zu dem eingelegten Gegenstand Zutritt finden und denselben für weitere Untersuchungen untauglich machen. Ausserdem bleichen selbst sonst dauerhafte Farben, wie Carmin, oft aus, oder es werden die (anfangs nicht selten zu stark aufgehellten) Schnitte und ganzen Thiere nach längerem Liegen matt und undurchsichtig, abgesehen davon, dass die bei allen Glycerinpräparaten nothwendige Umrandung Uebung und Zeit erfordert. Für den Einschluss in Canadabalsam müssen alle Objecte zuvor entwässert und aufgehellt werden. Viele feinere Structurverhältnisse gehen darin unwiederbringlich verloren, und nicht selten tritt auch bei guten Sorten des Balsams mit der Zeit eine recht schlecht aussehende und störende Gelbfärbung ein. In geringerem Grade haften die eben für den Canadabalsam angeführten Fehler dem Damarlacke an. Mit Recht verdrängt er darum jenen mehr und mehr vom Arbeitstisch des Histologen. Allein auch beim

Damarlack ist ein Aufhellen nöthig, und das langsame Trocknen der darin eingeschlossenen Präparate ist ein oft bedauerter Uebelstand. Die geringe Verbreitung der übrigen in Lehrbüchern und Fachzeitschriften empfohlenen Einschlussmittel für Dauerpräparate besagt zur Genüge, dass ihre Anwendung sich nur in ganz speciellen Fällen empfiehlt.

Wenn ich nun im Folgenden ein für die Histologie, wenigstens in der Art der Anwendung — neues Mittel zur Herstellung von Dauerpräparaten empfehle, so möchte ich gleich im Voraus betonen, dass auch dieses nicht gänzlich frei von den eben für die gebräuchlichsten Einschlussmittel in groben Zügen angeführten Fehlern ist. Allein jahrelanges Arbeiten mit dem „venetianischen Terpentin“ und Vergleiche zwischen Präparaten, welche in ihm und solchen, welche in Canadabalsam oder Damarlak eingeschlossen waren, haben mir zur Genüge gezeigt, dass die Vorzüge dieses Stoffes im Verhältniss zu seinen Schattenseiten so wesentliche sind, dass ich meinen Fachgenossen einen Dienst durch diese Mittheilung zu erweisen glaube [1].

Unter den verschiedenen Balsamen und Harzen, welche Frey in seinem Lehrbuch [2] empfiehlt, ist in dritter Linie, neben Canadabalsam und Damarlack das Kolophonium in Alkohol gelöst wegen seiner Eigenschaft, die Umrisse zarter Objecte gut zu erhalten, sehr gerühmt. Als lästiges Uebel wird das langsame Trockenwerden des gelösten Harzes getadelt. Nach einer Angabe von Thiersch löst man venetianisches Terpentin in Aether. Durch Eindicken dieser Mischung in der Hitze erhält man Kolophonium, welches nun in Alkohol gelöst und soweit als für den Gebrauch nöthig damit verdünnt wird. Für Präparate, in welchen Zellmembranen und Intercellularstructuren erhalten bleiben sollen, eignet sich nach Fol [3] am besten eine Lösung von Kolophonium in Terpentinöl. Stöhr [4] wie Nörner [5] benützen eine eingedickte ätherische Lösung von venetianischem Terpentin als Randlack. Weitere Anwen-

[1]) Schon im Jahr 1886 hatte ich venetianischen Terpentin für die Herstellung von Dauerpräparaten empfohlen (Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, p. 179). Allein in dem Glauben, dass es auch sonst benutzt werde und allgemeiner bekannt sei, fügte ich keine Bemerkungen über Herstellung und Anwendung bei.

[2]) Frey, H., Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. Leipzig 1886, p. 145 ff.

[3]) Fol, H., Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie Lief. I, 1884, p. 140.

[4]) Stöhr, P., Lehrbuch der Histologie. Jena 1889.

[5]) Nörner, C., diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 163.

dung scheint es in der Histologie nicht gefunden zu haben, wenigstens finde ich in der neueren Literatur über histologische Technik keine Angaben darüber.

Das sogenannte „venetianische Terpentin“ stammt von der Lärche (Pinus Larix L.). Es wird aus dem Kernholz durch Anbohren der Stämme gewonnen und kommt hauptsächlich von Tirol aus zu uns in den Handel. Die Hauptbestandtheile desselben sind Harz und ätherisches Oel; es ist somit den Balsamen zuzuzählen. Farbe und Consistenz des klaren Rohstoffs erinnern an frischgeschleuderten Honig, und selbst die grünliche Fluorescenz des letzteren kann man gewöhnlich am Balsam beobachten. Häufig geben feinste Splitterchen, von der Rinde der harzliefernden Bäume herstammend, dem Balsam eine bräunliche Färbung, der Geruch ist angenehm aromatisch. Am meisten Verwendung findet das Terpentin in den Apotheken zu Salben und Pflastern. Für die Industrie ist seine Bedeutung gering. So viel ich erfahren konnte, wird es nur von den Hutmachern und bei der Bereitung des Siegellacks verwendet. Zur Darstellung des Terpentinöls ist es zu theuer.

Das Verfahren, aus dem in jeder Apotheke oder Drogerie erhältlichen Rohstoff direct ein brauchbares Einschlussmittel herzustellen, ist ausserordentlich einfach und billig. Es wurde von Herrn Dr. Fickert, meinem Collegen am hiesigen Zoologischen Institut, wie es scheint, zum erstenmal und zwar schon vor 15 Jahren eingeschlagen. Angeregt durch die von Thiersch und Frey beobachteten günstigen Eigenschaften des venetianischen Terpentins oder vielmehr des darin enthaltenen Harzes (Kolophonium) versuchte er, die umständliche Darstellung des letzteren zu vermeiden und Harz und ätherisches Oel ungetrennt zur Verwendung zu bringen, indem er den Balsam mit absolutem Alkohol verdünnte, die Mischung in einem hohen Cylinderglase sich klären liess und die klare Masse, nachdem sie noch ein wenig eingedickt war, zum Einschluss von Schnitten verwendete. Gewöhnlich mische ich rohen Balsam mit Alkohol von 96 Procent zu gleichen Theilen recht innig in einem engen, hohen Glase und bedecke dies zum Schutz gegen Staub mit einem Papier. Bei ruhigem Stehen setzen sich die Unreinigkeiten in 3 bis 4 Wochen zu Boden, in der Wärme (etwa bei der Temperatur eines Paraffinofens) noch früher. Zugleich verdunstet so viel Alkohol, dass die zu Stande kommende klare, hellgelbe, seltener grünliche Mischung gewöhnlich sofort verwendet werden kann. Die Unreinigkeiten liegen so fest am Boden des Gefässes, dass beim Bewegen desselben keine erneute Trübung des Balsams zu befürchten ist. Schneller kann man zum Ziele kommen, wenn man die oben an-

gegebene Mischung filtrirt. Das Filtrat hat einen schwachen Stich ins Bräunliche und muss noch eingedickt werden. Nach einiger Zeit tritt auch bei dieser Behandlung die schwachgelbe Färbung auf. Wenn die gereinigte Masse zu dünnflüssig angewandt wird, so findet leicht vor dem Auflegen des Deckglases eine milchige Trübung des Balsams statt. Ist diese nicht allzustark, so kann man darauf rechnen, dass sie in einigen Tagen ganz verschwindet. Im anderen Fall muss mit 96procentigem Alkohol der getrübte Balsam weggewaschen und frischer zum Einschliessen benützt werden. Die Consistenz, in welcher Canadabalsam gewöhnlich benützt wird, ist auch für Terpentin die richtige. Kleine Luftblasen, welche sich leicht unter das Deckglas einschmuggeln, werden in kurzer Zeit vom Balsam aufgesaugt.

Das auf oben angegebene Weise zubereitete Terpentin mischt sich mit den meisten in der histologischen Technik gebräuchlichen Stoffen, mit Ausnahme der Wasser- und Glycerin-haltigen, rasch und innig: Aether, Alkohol absolutus bis herab zu solchem von 96 Procent, Chloroform, concentrirte Carbolsäure, Kreosot, Xylol, Benzol, Toluol und alle ätherischen Oele lassen sich in jedem Verhältniss mit ihm verbinden. Ein vorhergehendes Aufhellen von Schnitten und zerzupften Gewebsstücken ist vollkommen überflüssig. Nur beim Einlegen kleiner, dünnhäutiger Arthropoden ist es manchmal von Vortheil, die ganzen Thierchen vorher in eine recht verdünnte Lösung von Terpentin zu setzen und diese an der Luft eindicken zu lassen, oder man hellt mit Kreosot auf. Selbst dicke Schnitte und grössere Thiere (ganze Nephelis) werden vom Terpentin rascher durchdrungen und aufgehellt als von ätherischen Oelen. Schrumpfungen, wie sie bei Anwendung von Aufhellungsmitteln so häufig eintreten, konnten selbst bei Schnitten durch die zartesten Gewebe (embryonale Sinnesorgane, Gallertgewebe von verschiedenen Thieren) nie beobachtet werden. Auch bei ganzen Thieren ist mit Ausnahme des schon oben erwähnten Falles ein directes Einlegen der gut gehärteten Stücke aus 96procentigem Alkohol in Terpentin fast immer möglich. Ich selbst habe mit Erfolg Amöben, Radiolarien, Infusorien (verschiedene Gattungen), Hydroidpolypen und kleine Medusen, Ascidien, pelagische Würmer, lauter Wesen von äusserst zarter Constitution, ferner eine Masse Arthropoden theils ganz theils als Chitinskelete zu schönen in venetianischem Terpentin eingeschlossenen Dauerpräparaten verarbeitet. Fast die ganze nicht unbedeutende vergleichend-histologische Sammlung des hiesigen Zoologischen Instituts ist in Terpentin eingeschlossen, und schon öfter hatte ich Gelegenheit, Fachgenossen von der guten Erhaltung der Präparate, von denen

einige 15 Jahre alte noch ganz tadellos sind, überzeugen zu können. Von feinen Structurverhältnissen geht in Terpentin viel weniger verloren als im Damarlack oder gar im Canadabalsam. Oftmals beobachtete ich, dass direct nach dem Einschluss von Schnitten Einzelheiten unsichtbar wurden, allein später wieder auftraten. Zarte Flimmerhaare werden erst am zweiten bis dritten Tag nach dem Einschluss wieder recht deutlich. Dass nachträglich eine Gelbfärbung des Balsams auftrete, konnte selbst bei den ältesten Präparaten nicht beobachtet werden. Er bleicht vielmehr bei Luftzutritt am Licht durch einen Oxydationsprocess. Farben halten sich im Terpentin zum mindesten ebensogut als in den anderen Einschlussmitteln. Geprüft habe ich Gold-, Silber-, Osmiumfärbungen, neutralen, alkoholischen Boraxcarmin, Lithioncarmin, Pikrocarmin, Hämatoxylin (nach Böhmer und Kleinenberg), Bayerl's Indigo-Boraxcarmin, Renaut's Glycerin-Eosin-Hämatoxylin, Methylenblau, Safranin, Bismarckbraun, Eosin, Methylgrün, Methylviolett. Von Anilinfarben hält am besten Safranin. Ich habe Präparate von Kerntheilungsfiguren nach Flemming's Methode gefärbt dreiviertel Jahre dem vollen Tages- und Sonnenlicht ausgesetzt, ohne dass eine merkliche Abnahme der Färbung zu bemerken gewesen wäre. Recht bedeutungsvoll wird das venetianische Terpentin für die Celluloïdintechnik durch die Eigenschaft, ohne jeglichen Nachtheil für die Dauerhaftigkeit und Schönheit der Präparate sich mit Alkohol von 96 Procent zu mischen. Gegenstände, welche leicht zerreissen oder zerbröckeln, werden in Celluloïdin nach bekannter Methode geschnitten. Solche Schnitte von Amphioxus, Retina, Rückenmark bewahre ich gefärbt oder ungefärbt in 96procentigem Alkohol seit beinahe 2 Jahren für die histologischen Uebungen auf. Falls keine Färbung mehr vorherzugehen hat, kann man im Bedarfsfalle ohne Anwendung von absolutem Alkohol, welcher das Celluloïdin erweicht, ohne Benutzung eines Aufhellungsmittels, welches unter Umständen lästige Schrumpfungen erzeugt, jedenfalls einen, wenn auch geringen Aufwand an Zeit und Arbeit erfordert, in einer Minute mit Leichtigkeit mehrere Schnitte direct aus dem Alkohol in den Balsam einlegen. Wird statt mit 70procentigem Alkohol bei in toto gefärbten Stücken mit solchem von 96procentigem geschnitten, so können, wenn es sich nicht um Serien handelt, die Schnitte vom Messer weg eingelegt werden. Werden Paraffinschnittserien mit Eiweiss-Glycerin aufgeklebt, so ist es nicht nöthig, nach dem Auflösen des Paraffins in Terpentinöl oder Toluol die Präparate mit Alkohol absolutus nachzuwaschen, um das Glycerin des Untergusses zu entfernen, da der Balsam sich mit der geringen Spur

Glycerin, ohne dass es schädliche Folgen nach sich ziehen würde, verbindet.

Eine besondere Umrandung der Präparate ist ebenso überflüssig, wie bei den anderen harzigen Einschlussmitteln. Die Handhabung des Terpentins ist bedeutend reinlicher als die des Canadabalsams, da es nicht so zähklebrig wie dieser ist. Man kann es deshalb ganz gut in einem weithalsigen Fläschchen, dessen Kork in einer Durchbohrung einen Glasstab trägt, zum jederzeitigen Gebrauch auf dem Arbeitstisch bereit halten. Nach dem Trocknen wird Terpentin am Rande der Präparate härter aber weniger spröd als Canadabalsam und Damarlack. Das Trockenwerden selbst nimmt ebensoviel Zeit in Anspruch als bei Damarlack, und dies ist nach meinen Erfahrungen die einzige Schattenseite des Terpentins. Allein den geübten Histologen, welcher an sorgfältige Behandlung seiner Präparate gewöhnt ist, wird dieser Umstand vor dem Gebrauch des neuen Einschlussmittels nicht abschrecken, zumal die früheren mit demselben Fehler behaftet sind. Für Präparate, welche ehe sie trocken sind mit homogenen Oel- oder anderen Immersionen untersucht werden sollen, und denen durch das Verschieben des Deckglases Verderben droht, empfiehlt sich ein kleiner Kunstgriff, der vielleicht auch schon anderwärts geübt wird. Ich lege im besagten Falle ein in Holz gefasstes und heiss gemachtes Stück Draht (oder Stricknadel) nacheinander der Länge nach an zwei Seiten des Deckglases mit Vorsicht an. Sofort kommt der ausgetretene Balsam ins Kochen, giebt sein Lösungsmittel ab und erstarrt nach Entfernung des Drahts. Die Hitze reicht nicht so weit, dass die doch gewöhnlich in einiger Entfernung vom Deckglasrand liegenden Schnitte Schaden nehmen könnten. Der grösseren Sicherheit halber kann man alle vier Seiten so behandeln. Das Verfahren eignet sich selbstverständlich auch für Canadabalsam und Damarlack. Man könnte, um das Terpentin rascher zum Trocknen zu bringen, den Versuch mit flüchtigeren Lösungsmitteln machen wollen. Ich selbst habe nebeneinander Chloroform, Aether, Benzol, Toluol probirt, allein keine der mit diesen Stoffen fertig gestellten Lösungen des Terpentins zeigte wesentliche Vortheile vor der einfachen Lösung in 96procentigem Alkohol. Fast alle trockneten zu gleicher Zeit.

Um zum Schluss auch noch den Kostenpunkt zu erwähnen, so spricht auch dieser zu Gunsten des Terpentins. Die Preise stellen sich nach Angaben, welche mir ein hiesiger Apotheker machte, wie folgt: für

	Kilo.	100 gr.
Canadabalsam	7 M.	1·00 M.
Damarlack	3 „	0·35 „
Venetianisches Terpentin . . .	2 „	0·25 „

Hierbei ist noch zu bemerken, dass die Anwendung des Terpentins den Gebrauch eines Aufhellungsmittels unnöthig macht und die zum Verdünnen dienenden theueren Stoffe Chloroform oder Toluol erspart.

Terpentine von anderen Coniferen auf ihre Verwendbarkeit für die Herstellung von Dauerpräparaten zu untersuchen, hatte ich bis jetzt keine Gelegenheit. Ich zweifle jedoch nicht, dass von den im Handel bekannteren Sorten die eine oder andere bei ähnlicher Behandlung recht gut zu brauchen ist. Vor allem käme das amerikanische Terpentin von Pinus strobus L., das Terpentin von Bordeaux von P. maritima Lamb. und das ungarische Terpentin von P. cembra L. in Betracht. Ob sich unter den noch nicht durchprobirten Balsamen das Ideal eines Universaleinschlussmittels finden wird, ist fraglich. Der Histologe wird wohl noch eine geraume Zeit wie in der Färbetechnik so auch beim Einlegen von Dauerpräparaten durch lange Uebung und sorgfältige Auswahl für jeden gegebenen Fall die geeigneten Stoffe anzuwenden lernen müssen. Zunächst sind die besten Methoden diejenigen, welche bei einfachster Handhabung möglichst allgemein benutzt werden können und vorwiegend gute Ergebnisse liefern. In dieser Hinsicht steht das Terpentin den bisher benutzten Balsamen und Harzen jedenfalls ebenbürtig zur Seite, übertrifft sie sogar in vielen Stücken, was es durch eine nunmehr über 15 Jahre zurückreichende Prüfungszeit zur Genüge bewiesen hat und wovon sich jeder Fachmann mit Leichtigkeit überzeugen kann.

Tübingen, im August 1889.

[Eingegangen am 26. August 1889.]

Kleinere Mittheilungen.

Dell'uso della ematossilina per riconoscere la reazione alcalina o acida dei tessuti.

Nota di

Francesco Sanfelice.
Napoli, Stazione Zoologica.

In una comunicazione pubblicata nello scorso gennaio [1] ho proposto la soluzione di ematossilina iodata, che ha il vantaggio sulle altre soluzioni, comunemente usate nella tecnica istologica, di colorire *in toto* omogeneamente pezzi di qualunque organo. Questa soluzione di ematossilina, a differenza delle altre, colorisce i tessuti in rosso più o meno intenso a seconda della maggiore o minore quantità di tintura alcoolica di iodo, che vi si è aggiunta. Il colorito rosso è dovuto, senza alcun dubbio, alla tintura alcoolica di iodo, che rende acida la soluzione di ematossilina, nella stessa guisa che il colorito azzurro della soluzione di ematossilina, preparata secondo la formola del Böhmer, è dovuto all'allume.

In questi ultimi tempi ho cercato di usare tanto la ematossilina di Böhmer (alcalina) che quella iodata (acida) per riconoscere la reazione acida o alcalina dei tessuti. Infatti facilmente s'intende che colorendo con la ematossilina alcalina un tessuto, nel quale vi sono alcuni elementi di reazione acida, questi dovranno colorirsi in rosso, mentre il resto si colorira in azzurro. Similmente colorendo un tessuto con ematossilina acida, se in questo vi sono elementi di reazione alcalina, ridurranno la ematossilina e si coloriranno in azzurro. — Solamente fa d'uopo che l'osservatore, il quale vuole fare una serie di ricerche a questo proposito, cominci dallo usare soluzioni di ematossilina debolmente acide

[1] Sanfelice, F., Dell'uso dell'iodo nella colorazione dei tessuti con la ematossilina (Bollett. della Soc. di Naturalisti in Napoli. Anno III, fasc. 1, p. 37).

o debolmente alcaline, perchè si abbia la reazione da elementi, che sono debolmente acidi o debolmente alcalini. A questo scopo ho preparato una soluzione di ematossilina debolmente alcalina con le seguenti proporzioni: 0·70 g di ematossilina in 20 g di alcool assoluto e 0·1 g di allume in 60 g di acqua distillata. Una soluzione debolmente acida si ottiene aggiungendo 3 o 4 gocce di tintura alcoolica di iodo alla ematossilina preparata secondo la formola precedente.

La fissazione dei tessuti nei quali si vuole scoprire la presenza di elementi con reazione acida o alcalina s'intende che non deve esser fatta con liquidi, che modificano la reazione dei tessuti stessi. Va però esclusa la fissazione con liquido di Müller, con liquido di Flemming, con le diverse soluzioni di acido cromico ecc. Io mi sono servito della fissazione con alcool assoluto a preferenza. Ho usato anche il sublimato corrosivo còn l'accorgimento di tenere lungamente il tessuto in alcool a 90° dopo averlo trattato con tanto di tintura alcoolica di iodo per quanto era sufficiente a togliere l'eccesso di sublimato.

Esporrò ora alcuni risultati ottenuti. Le masse protoplasmatiche del tessuto interstiziale dell'ovaia e del testicolo dei Selaci tenuti a digiuno, che contengono nel loro interno residui di sostanza cromatica, provenienti dal disfacimento dei nuclei la cui descrizione particolareggiata si trova nel mio lavoro sul midollo delle ossa[1], si coloriscono in rosso, quando tutto il tessuto è colorito con la ematossilina alcalina. Ciò dimostra che questi elementi, subendo questa forma di necrobiosi, acquistano reazione acida. Anche la sostanza interstiziale del cristallino degli embrioni di Selaci prende un colorito rossastro, mentre i nuclei appariscono coloriti in azzurro.

Tra i tessuti coloriti con ematossilina iodata (acida) ho osservato che si còloriscono in azzurro la sostanza interstiziale delle cartilagini embrionali (embrioni di topi bianchi, embrioni di Selaci), la sostanza interstiziale delle trabecole ossee del midollo delle ossa di mammiferi adulti, i fascetti di spermatozoi del testicolo di molti vertebrati, la sostanza del vitello delle uova di Selaci. Molto belle riescono le sezioni dell'intestino (ultimo tratto) dei Selaci colorite con la ematossilina iodata. Come è noto tra le cellule epiteliali della mucosa intestinale vi sono molte cellule caliciformi (Becherzellen). Mentre tutti gli elementi si coloriscono in rosso, le cellule caliciformi prendono una bella tinta azzurra, ciò, che dimostra la loro reazione alcalina.

---

[1]) Sanfelice, F., Genesi dei corpuscoli rossi nel midollo delle ossa dei vertebrati (Bollett. della Soc. di Naturalisti in Napoli. Anno III, fasc. 2).

So che il conoscere, se alcuni elementi posseggono reazione acida o alcalina, è di una importanza molto relativa, ma pure vi può essere il caso che un osservatore abbia bisogno di sapere se alcuni elementi, specialmente quelli di secrezione, dieno prodotti acidi o alcalini ed allora sarà utile ricorrere al metodo innanzi esposto — Si usino dapprima le soluzioni di ematossilina debolmente acide o alcaline e poi si faccia ricorso a quelle preparate secondo la formola da me proposta, che qui trascrivo.

Ematossilina alcalina: 0·70 g di ematossilina in 20 g di alcool assoluto; 0·2 g di allume in 60 g di acqua distillata. Si versa la prima soluzione nella seconda ancora calda.

Ematossilina acida; si ottiene aggiungendo da 10 a 15 gocce di tintura alcoolica di iodo alla ematossilina preparata secondo, la formola precedente.

Napoli, Stazione Zoologica, Settembre 1889.

[Eingegangen am 29. September 1889.]

Bemerkungen über die Celloidin-Einbettungsmethode von Arwid Florman[1].

Von

Dr. Stefan Apáthy,
Privatdocent in Budapest.

Ich glaube im Interesse aller Fachgenossen zu handeln, welche Versuche mit Celloidin machen wollen, wenn ich im Folgenden auf einige Nachtheile der oben citirten Methode hinweise. Auch ich bin bereits vor Jahren auf den Gedanken gekommen, die Eindickung des Celloidins, anstatt dem Objecte in einem Probirröhrchen allmählich immer dickere Lösung bis zu einer schwerflüssigen Consistenz zuzugiessen, gleich in der Glasdose, wo ich einbette, vor sich gehen zu lassen. Zu ähnlichen Versuchen gab mir aber nicht etwa eine ungenügende Schnittfähigkeit der in anderer Weise erhaltenen Einbettungsmasse die Veranlassung; man bekommt ja, hauptsächlich wenn man die von mir im vorigen Heft dieser Zeitschrift[2] veröffentlichten Kunstgriffe nicht vernachlässigt, nach meiner Methode aus jedem für Celloidin überhaupt

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 184—186.
[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 164—172.

durchdringlichem Object von ein Quadratcentimeter Oberfläche Schnitte von 7 μ Dicke in lückenlosen Serien in infinitum. In der erwähnten Weise wollte ich Objecte behandeln, bei welchen, wenn sie sich bereits in der dicksten Celloidinlösung befinden, das Herausgiessen aus dem Probirröhrchen in die Glasdose auf technische Schwierigkeiten stösst, so z. B. kleine Eier oder Embryonen, von denen man eine grössere Anzahl auf einmal einbetten will, und welche an der Wand des Probirröhrchens vielfach kleben bleiben und sich im dicken Celloidin auch schwer ordnen lassen; so anderseits Objecte von einer grösseren Zartheit, namentlich Medusen, Siphonophoren und Mollusken etc. mit weichem, gallertigen Körper, denen jede Bewegung schaden kann. Die Anwendung von dünner Celloidinlösung zum Einbetten und ein Verdunsten derselben bis zur Schnittfähigkeit an der Luft lieferte aber nie eine Masse, welche in Bezug auf Schnittfähigkeit sich mit der in anderer Weise zubereiteten hätte messen können; ausserdem, was noch kläglicher, schrumpften gallertige, zarte Objecte in Folge der Volumverminderung der Lösung auf mindestens $^1/_5$ bis zur Unbrauchbarkeit zusammen. Mit ähnlichen Objecten fand ich mich später in der Weise zurecht, dass ich sie gleich von der Entwässerung an in der gut schliessenden Glasdose, welche nicht mehr bewegt wurde, ordnete und hier die einzelnen Lösungen nach und nach mittels einer Pipette behutsam wechselte. Die Verdunstung des Alkohol-Aethers an der Luft liess ich immer nur nach der Zugabe der dicksten Lösung beginnen und die endgültige Härtung in 70- bis 80procentigem Alkohol vor sich gehen. Ein Stehen in solchem Alkohol ist der Schnittfähigkeit nie nachtheilig; im Gegentheil, Stücke, welche nur an der Luft gehärtet worden sind, werden viel zu zähe und glatt, und das Messer gleitet über sie, wenn man dünn schneiden will, oft ohne sie anzuschneiden, hinweg. Auch wird die äusserste Schichte des Blockes selbst bei noch so langsamer Verdunstung immer etwas härter als das Innere bleiben, welches demnach auch eine andere, geringere Elasticität als jene besitzt. Deshalb rollen sich solche Schnitte in der unangenehmsten Weise ein. Ich entferne die an der Luft gehärtete Lage des Celloidinblocks vor dem Schneiden immer.

Das Verfahren von Florman sollte höchstens bei massigen Gewebsstücken höherer Wirbelthiere, welche das Maximum der Schrumpfung schon bei der Entwässerung erreicht haben, angewandt werden. Solche bedürfen aber meistens überhaupt keiner Einbettung; das Aufkleben einer dünneren Scheibe von diesen auf Kork genügt für die meisten Zwecke der normalen und pathologischen Histologie.

Einer weiteren Unannehmlichkeit des FLORMAN'schen Verfahrens wird man, wenn man das Object aus der Glasdose herausbekommen will, gewahr. Während nach meinem Verfahren sich die ganze Celloidinscheibe aus der Dose in einigen Secunden glatt herausheben lässt und über der dem Glase zugekehrten Fläche des Objectes immer noch eine genügende Celloidinschichte bleibt, so kann in der von FLORMAN angegebenen Weise das Stück nie glatt herausgehoben werden, die unterste Celloidinlage bleibt am Glase kleben, das Object wird von dieser Seite entblösst.

Auch kann nach dem in Rede stehenden Verfahren die Einbettung kaum rascher als in drei Wochen beendet werden. Das ist eine unnütze Zeitverschwendung. Wo eine dünne Celloidinlösung in zwei Tagen nicht eindringt, dort dringt sie in 14 Tagen ebenso wenig ein; doch so schwer durchdringlich sind nicht gerade die käsigen, bröckligen Gewebe, sondern ausser den Chitinhüllen die dichten Bindegewebsmembranen, welche man immer erst anschneiden muss. Dicke Lösungen dringen nach dünnen ganz gut, obwohl etwas langsamer ein.

Die Anwendung von 3 Theilen Aether auf 1 Theil Alkohol absolutus ist ebenfalls zwecklos; denn einerseits macht Aether in diesem Verhältniss die Gewebe oft zu brüchig, anderseits ist es eine Verschwendung, so viel Aether, welcher, wenn rein, theuerer als Alkohol ist, verdunsten zu lassen, da ja durch das raschere Verdunsten des Aethers doch bald ein Zeitpunkt erreicht wird, wo sich in der Glasdose Alkohol und Aether in gleichen Verhältnissen und später in umgekehrten befinden werden. Die Hauptsache ist, dass der lösende Aether und Alkohol rein, möglichst wasserfrei sei. Je länger die Masse an der freien Luft steht, um so mehr Wasser wird aus derselben angezogen, welche die Masse opak macht und nur nach völligem Austrocknen des Blockes zum Schneiden gebracht werden kann.

Nach dem Gesagten lassen sich die Inconvenienzen des FLORMAN-schen Verfahrens in der folgenden Weise zusammenfassen: 1) Eine geringere (jedenfalls nicht grössere) Schnittfähigkeit, welche nicht einmal durch ein einfacheres Verfahren oder auch Ersparniss an Zeit compensirt, im Gegentheil durch Umständlichkeit und Zeitverschwendung verschlimmert wird. 2) Eine Beschränkung der Anwendbarkeit für gewisse, an und für sich wenig schwierige histologische Objecte.

Haraszti bei Budapest, am 5. Sept. 1889.

[Eingegangen am 10. September 1889.]

Einige Bemerkungen zu dem Klein'schen Verfahren zur Anfertigung von Wandtafeln.

Von

Dr. Karl Fiedler

in Zürich.

Wenn ich mir im Folgenden einige Bemerkungen zu der Klein-schen Methode der Anfertigung naturwissenschaftlicher Wandtafeln [1] gestatte, so geschieht dies vor Allem in der Absicht, die ausserordentliche Verwendbarkeit des Verfahrens nicht nur für botanische sondern auch für zoologische und histologische Zwecke zu betonen. Dasselbe besitzt in der That alle die Vorzüge, welche sein Urheber von ihm rühmt, in hohem Maasse. Es ist leicht und mit ganz geringfügigen Kosten ausführbar und kann von Jedem, der nur ein Wenig zu zeichnen versteht, mit schönem Erfolge benutzt werden.

Bei der Vorbereitung auf zoologische Collegien und Curse hatte ich ebenfalls besonderes Augenmerk auf die Beschaffung nicht nur guter, sondern auch grosser, nicht nur zahlreicher, sondern auch billiger Demonstrationstafeln gerichtet. Denn dieselben Umstände, welche die allgemeine Anwendung der Tafeln Kny's und Dodel's für den Botaniker beeinträchtigen, machen sich in ähnlicher Weise bei den nicht minder schönen Tafeln Leuckart's und Nitzsche's für den Zoologen geltend. Die einzelnen Zeichnungen sind oft nicht gross genug, oft nur allzu reich an Einzelheiten, und endlich sind die Tafeln in ihrer Gesammtheit zu theuer, um jedem Docenten zugänglich zu sein.

Ich begann daher schon im vorigen Jahre mit eigenen Versuchen und habe so nach und nach eine ganze Reihe verschiedener Verfahrungsweisen angewendet. Im Vorbeigehen erwähnen möchte ich nur die „chromatische Tuschirmethode" von Günzberg [2]. Nicht dass ich sie für den hier besonders in Betracht kommenden Zweck, zur Anfertigung ganz grosser Tafeln, sehr empfehlen möchte; sie ist dazu etwas zu kostspielig, da sehr gutes Zeichnungspapier und eigene, ziemlich theuere Farben benutzt werden müssen. Dagegen bietet sie einen wesentlichen Vortheil bei der manchmal wünschbaren Herstellung feiner Zeichnungen im ge-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 18 ff.

[2]) Berlin, Commissionsverlag von G. Bormann Nachf.

wöhnlichen Maassstabe auf schwarzem Untergrunde. Man zeichnet das Object in üblicher Weise mittels der Feder auf weisses Papier, aber unter Anwendung einer „Antitusche“ genannten schwarzen Flüssigkeit, welche durch Wasser wieder vollkommen entfernt werden kann. Dann stellt man den schwarzen oder sonstwie dunkel gefärbten Grund durch Uebermalen mit einer der eigenthümlichen Farben Günzberg's her, die trocken aufgetragen werden und durch Wasser nicht angreifbar sind. Wischt man die Zeichnung daher schliesslich mit einem Pinsel oder einem feinen Schwamme ab, so treten die vorher mit Antitusche gezeichneten und durch dieselbe gedeckten Stellen rein weiss und völlig scharf auf dem dunkeln Grunde hervor.

Um wieder zu unserem eigentlichen Thema zurückzukehren, so scheint mir am richtigsten, bei der Herstellung grösserer Tafeln von Kohle und schwarzen und farbigen Kreiden ganz abzusehen. Mit Pinseln und Wasserfarben arbeitet man bald nicht nur ebenso rasch, sondern auch reinlicher und schöner, und erspart sich überdies das zeitraubende und nicht einmal immer sichere Fixiren. Auf gutem Zeichnungspapier lassen sich mit diesen Mitteln natürlich prächtige Wirkungen erzielen, wie z. B. das herrliche Demonstrations-Material beweist, das unter der Anleitung Franz Eilhard Schulze's in Berlin zu einem grossen Theil durch einen jungen Maler hergestellt worden ist. Indessen ist grosse Gewandtheit der Pinselführung gerade hier Voraussetzung, und als entschiedener Nachtheil ist das langsame Trocknen und die relative Kostbarkeit des Materials hervorzuheben.

Alle diese Nachtheile fallen bei dem Klein'schen Verfahren, mit Wasserfarben auf Holzcarton, beziehungsweise gewöhnlichen weissen Pappdeckel zu malen, weg und werden durch ebenso viele Vorzüge ersetzt. In der Ausführung halte ich mich im wesentlichen an die in dem angezogenen Artikel gegebenen Vorschriften. Nur bediene ich mich statt der dort angegebenen Farbmischungen der sogenannten „wasserfesten Auszichtuschen“, wie sie z. B. von Brunschweiler und Sohn in St. Gallen und von Günther Wagner in Hannover und Wien in kleinen Fläschchen zu billigen Preisen in den Handel gebracht werden. Sowohl die schwarze Tusche der erstgenannten Firma wie die in zwölf sehr schönen, leuchtenden Farben erhältlichen und in jeder Weise mischbaren bunten Tuschen der letzteren, sind fast immer in starker Verdünnung anzuwenden. Ein Pinsel voll Schwarz in eine mit Wasser gefüllte Schale liefert den für Conturen angenehmsten dunkelgrauen Ton, während durch weitere Verdünnungen alle Schattenabstufungen gewonnen werden können. Eine Pinselspitze voll von jeder der farbigen Tuschen

wiederum auf eine Schale voll Wasser genügt für die lebhaftesten und zugleich zartesten Farbentöne. Mehr Farblösung als man im Laufe einiger Stunden zu verarbeiten gedenkt, darf man jedoch nicht herstellen, da die sämmtlichen Farben nach etwa einem halben Tag aus sehr verdünnten wässerigen Lösungen körnig ausfallen und dadurch unbrauchbar werden. Grössere Mengen sind aber auch durchaus nicht nöthig, denn giebt man die Tuschen mittels einer Pipette tropfenweise in eine bestimmte Menge Wasser, so kann man jederzeit den gleichen Farbenton wieder erhalten.

Es ist am besten, wie Klein anräth, die Conturen mit harten Bleistiften zu entwerfen und den Gummi möglichst selten zu benutzen. Dann werden die Conturen mittels des Pinsels und grauer Tuschlösung ausgezogen, hierauf alle farbig oder mit Schattentönen zu bemalenden Flächen angefeuchtet — kleinere mit dem Pinsel, grössere mit dem Schwamm — und endlich die Farben und Schatten selbst mit den verdünnten Lösungen angelegt. Bei einiger Uebung kann man mit diesen Farben selbst ziemlich starke Töne schon durch einmaliges Uebermalen in voller Reinheit erzielen.

Ich habe die Methode mit Absicht sofort auf sehr verschiedene Dinge angewendet und Skeletzeichnungen, naturgetreue wie auch schematische Zeichnungen anatomischer Präparationen, Zeichnungen mannigfacher histologisch-mikroskopischer Präparate u. s. w. mit ihrer Hilfe angefertigt und in allen Fällen recht befriedigende Ergebnisse erzielt.

Die nöthigen Bezeichnungen, die ich übrigens im Interesse der Uebersichtlichkeit und Schönheit des Bildes auf das Unerlässliche beschränke, trage ich nicht mit dem Haarpinsel ein, sondern drucke sie unter Anwendung von Blechschablonen und steifem Pinsel mittels der unverdünnten schwarzen Tusche. Da der Holzcarton das wenige Wasser der concentrirten Tuschlösung sofort einsaugt, kann man die Schablonen unmittelbar hintereinander auflegen, ohne befürchten zu müssen, die eben erst gedruckten Zeichen zu verwischen. Ordnet man die Schablonen alphabetisch und legt jeden Buchstaben nach jedem Gebrauch wieder an seinen Platz, so druckt man auf diese Weise weit schöner und deutlicher und ebenso rasch als man in solcher Grösse schreiben kann.

Um das bei der grossen Brüchigkeit des Holzcartons sehr leicht eintretende Bestossen der Seitenwände und das Umknicken der Ecken zu vermeiden, ist es zweckmässig, die Tafeln von vornherein mit einem etwa 1 cm breiten Streifen grauer Leinwand einfassen zu lassen. Die

Tafeln werden dadurch nicht nur haltbarer, sondern sehen auch durch die Umrahmung noch weit besser aus und kosten trotzdem — Carton und Einfassung zusammen — nicht mehr als 20 Pf. pro Stück. Mit den nöthigen Farben, die zusammen höchstens 4 Mk. kosten, reicht man für eine sehr grosse Zahl von Tafeln aus.

[Eingegangen am 8. September 1889.]

Notiz über eine neue Art homogener Immersionssysteme.

Von

Wilhelm Behrens

in Göttingen.

In der mir heute zugegangenen neuesten Nummer des Bulletin de la Société Belge de Microscopie (année XV, no. 11, 1889, p. 69—71) befindet sich ein kurzer Bericht von H. van Heurck über eine neue Art homogener Immersionssysteme. Sie unterscheiden sich dadurch von den bisherigen, dass an Stelle des Cedernholzöles eine Immersionsflüssigkeit von höherem Brechungsindex, in diesem Falle Monobromnaphthalin, angewandt wird, wodurch es möglich ist, die numerische Apertur dieser Systeme weit über 1·52 zu bringen. Ein solches, soeben fertig gestelltes, von Abbe berechnetes, von Zeiss ausgeführtes System hat van Heurck zur Prüfung vorgelegen.

Ich will nicht unterlassen, hier bekannt zu geben, dass auf meine Anregung hin die Firma R. Winkel in Göttingen sich seit längerer Zeit mit Versuchen über die Herstellung von Systemen beschäftigt, denen genau dieselbe Idee zu Grunde liegt; allerdings haben wir mit anderen Flüssigkeiten von hohem Brechungsvermögen experimentirt, als gerade Monobromnaphthalin. Ich hoffe, später Genaueres über die Resultate dieser Versuche mittheilen zu können.

Es mag noch hinzugefügt werden, dass bereits vor Jahresfrist von der genannten Firma Systeme mit der Immersionsflüssigkeit Monobromnaphthalin und der numerischen Apertur 1·52 fertig gestellt wurden, die speciell dem Studium der Krystallaxenbilder dienen. Eins derselben wurde seiner Zeit an Herrn Professor Dr. Liebisch in Göttingen geliefert.

Göttingen, den 18. November 1889.

Referate und Besprechungen.

1. Lehr- und Handbücher.

Lehmann, O., Molecularphysik mit besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen sowie einem Anhang über mikroskopische Analyse. Leipzig (Engelmann) 8⁰ Bd. I, 1888, 852 pp. m. 375 Figg. und 5 chromolith. Tfln.; — Bd. II, 1889, 697 pp. m. 249 Figg. 4 lithogr. u. 1 chromolith. Tfln.

Wir haben an diesem Orte ein Werk zu besprechen oder vielmehr anzuzeigen, welches sich des Beifalls der Mikroskopiker zweifellos zu erfreuen haben wird. Verf., welcher auf dem Gebiete der mikroskopischen Krystallanalyse wohlbekannt ist, hat es unternommen, in diesem umfangreichen Werke die Physik der Materie, wie er die Molecularphysik auch nennt, im Gegensatz zur Physik der Energie (der gewöhnlichen Physik) einer erschöpfenden Darstellung zu unterziehen. Eine auch nur die Hauptdinge berührende Uebersicht des in diesem, über 1500 Seiten starken Werke behandelten Stoffes zu geben, ist hier natürlich unmöglich.

Die Ausbildung der Molecularphysik ist von jeher vorwiegend von mikroskopischen Untersuchungen abhängig gewesen, und so beginnt auch des Verf.'s Werk mit einer kurzen Darstellung über die Einrichtung und den Gebrauch des Mikroskopes. Nach einer knappen historischen Einleitung über die Erfindungsgeschichte des Mikroskopes (nach Harting) führt er diejenigen Mikroskope und mikroskopischen Apparate vor, welche für seine Zwecke besonders in Betracht kommen: das von Smith und Nachet erfundene „chemische“ Mikroskop (umgekehrtes Mikroskop, microscope renversé) und einige andere, besonders empfehlenswerthe gewöhnliche Mikroskopformen. Den mikroskopischen Messapparaten

wird natürlich vorwiegende Aufmerksamkeit geschenkt und ausser dem Ocularglasmikrometer das Objectschraubenmikrometer von Zeiss, das Ocularschraubenmikrometer derselben Firma und das Goniometer von Schmidt genauer besprochen. In einem folgenden Capitel geht er zur Betrachtung der Polarisationsmikroskope von Fues über und illustrirt die Einrichtung dieses für mikro-krystallographische Untersuchungen so wichtigen Apparates durch mehrere gute Abbildungen. Von weiteren mikroskopischen Apparaten werden besprochen: das Abbe'sche Spectralocular, der Rollet'sche Spectropolarisator, die Abbe'sche Camera lucida, die mikrophotographische Camera von Moitessier und die Projectionsmikroskope. Von Vorrichtungen zur Herstellung mikroskopischer Objecte sind das Thoma'sche Mikrotom und die Fues'sche Steinschneidemaschine abgebildet und beschrieben. Die anderen in Gebrauch kommenden und mit dem Mikroskop in Verbindung zu setzenden Vorrichtungen sind im weiteren Verlauf des Werkes an den Stellen beschrieben, wo sie in Benutzung genommen werden.

An das Capitel über das Mikroskop schliesst sich ein solches über die physikalischen Eigenschaften der Körper im allgemeinen, worauf dann — den grössten Theil des Werkes einnehmend — die Zustandsänderungen fester, flüssiger und gasförmiger Körper besprochen werden. Unter der Ueberschrift Zustandsänderungen fester Körper wird verhandelt über: Elasticität, Plasticität, Spaltbarkeit, Nachwirkungen, Volumelasticität, Enantiotropie, Monotropie, Zustandsänderungen durch elektrische und magnetische Kräfte und durch das Licht. Die Zustandsänderungen flüsssiger Körper umfassen: Fluidität, Oberflächenspannung und Diffusion, Capillarität, Krystallwachsthum, Structuranomalien von Krystallen, regelmässige Verwachsungen derselben, Lösung, Niederschläge, physikalische und chemische Lösung, chemische und physikalische Isomerie, Zustandsänderung unter Einfluss der Wärme, übersättigte Lösungen, mehrfache Sättigungspunkte, Umwandlung befeuchteter Körper, Erstarren und Schmelzen, amorphe Körper, Lösung beim Schmelzpunkt, Erstarren von Schmelzen und Gemengen, gemischte amorphe Körper, Umwandlung von Gemengen, Aenderung der Löslichkeit durch Druck, Einwirkung elektrischer Kräfte auf Flüssigkeiten, Elektrolyse.

Die Zustandsänderungen gasförmiger Körper beginnen den zweiten Band und sind eingetheilt in folgende Capitel: Expansionsvermögen, chemische Verbindung, Verflüchtigung fester Körper, Absorption durch feste Körper, Gaslösungen, Verdampfung, Condensation, mehrfache Sättigungspunkte, der kritische Punkt, elektrische Ent-

ladungen, Einwirkung des Lichtes auf Gase. — Im „Schluss“ werden die Moleculartheorien besprochen, und es folgt dann ein Capitel „Organismen“ (a, Die organischen Formen, b, das Protoplasma und seine Bewegungen, c, Zellkern und Zelltheilung, d, Copulation und Befruchtung, e, Beziehungen zwischen anorganischer und organischer Natur). Dieses letztere Capitel will uns nicht recht in den Rahmen des Buches hineinpassen. Abgesehen davon, dass man es dem Verf. anmerkt, dass er sich auf diesem Gebiete nicht heimisch fühlt, glauben wir, dass die Auswahl des hier Gebotenen keineswegs eine glückliche, und dass die Darstellung desselben doch eine zu einseitige sein dürfte. Es wäre zweifellos zu wünschen, dass die Theorien und Erfahrungen auf dem Gebiete der Molecularphysik eine ausgedehnte Anwendung erführen zur Kritik der unter dem Mikroskop gesehenen Bilder organisirter Gebilde, und es sind ja auch zahlreiche, in dieses Gebiet schlagende Abhandlungen publicirt worden, aber dazu wäre eben eine umfassendere Darstellung nöthig, als sie sich zusammen mit vielem Anderen, nicht Hierhergehörigen auf 50 Druckseiten geben lässt. Wenn Ref. speciell den pflanzlichen Organismus ins Auge fasst, so liessen sich z. B. doch gewiss die Lehre vom Bau der Cellulosewand und ihrer Wachsthumsverhältnisse, die die botanische Welt seit der Strasburger'schen Monographie wieder sehr interessiren, mit Zugrundelegung der in dem Buche niedergelegten Thatsachen viel mehr ausbauen, als es auf 2 Seiten durch Aufzählung eines Theiles der einschlägigen Literatur möglich ist. Auch das Capitel Protoplasma, welches durch Berücksichtigung der Arbeiten Quincke's allerdings viel besser fortkommt, hätte noch manches Lehrreiche, in das Gebiet des Verf. Schlagende bringen können. Weiter unten, beim Keimplasma, will uns die Reproduction der metaphysischen Speculationen über dasselbe nicht recht in ein Buch passen, das als Grundlage für die darin besprochenen Dinge das Experiment postulirt. — Ein Anhang „Ueber Krystallanalyse“ beschliesst das mit so grosser Sorgfalt bearbeitete Werk.

Es hiesse Eulen nach Athen, oder Apochromate nach Jena tragen, wollten wir über die Nützlichkeit des besprochenen Buches auch nur ein Wort verlieren. Es wird zweifellos einen ehrenvollen Platz in der Bibliothek des Mikroskopikers einnehmen und von demselben in sehr vielen Fällen mit grossem Nutzen zu Rathe gezogen werden. — Die Ausstattung des Werkes in Druck, Papier und den sehr zahlreichen Abbildungen und Tafeln ist eine vortreffliche, wie bei der Firma Engelmann nicht anders zu erwarten. *Behrens.*

Meisel, F., Lehrbuch der Optik. 3. Aufl. von Dr. F. W. Barfuss' „Populäres Lehrbuch der Optik, Katoptrik und Dioptrik". Weimar (Voigt) 1889, 500 pp. 8⁰ m. einem Atlas v. 17 Foliotfln. 12 *M*.

Im Meisel'schen Lehrbuche der Optik liegt uns ein Werk vor, welches Ref. nach längerer, eingehender Benutzung allen denjenigen Mikroskopikern empfehlen kann, denen es daran liegt, sich ohne grosse mathematische Vorkenntnisse auf dem Gebiete der Optik einen Ueberblick zu verschaffen oder halb oder ganz vergessene Dinge wieder aufzufrischen. Es ist leider eine nicht zu bestreitende Thatsache, dass die meisten Mikroskopiker nur wenig Einblick in die moderne, rein geometrische Behandlungsweise der Optik haben, wie sie durch die Arbeiten zumal von Helmholtz und Abbe jetzt möglich ist, und doch sollten wir unser Mikroskop auch vom theoretischen Standpunkte aus genau kennen. Wem daran liegt, können wir als erste Lectüre gerade das vorliegende Buch warm empfehlen, später müsste sich daran allerdings das Studium des Dippel'schen Handbuches oder der monographischen Arbeiten Abbe's anschliessen, da Verf. die Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung, die der directen und secundären Abbildung, welch letztere durch die eleganten Experimente Abbe's bekanntlich als Wirkung von Interferenzerscheinungen nachgewiesen wurde, in seinem Werke nicht bis ins Einzelne ausführt.

In 13 Capiteln behandelt Verf. die Reflexion, die Brechung des Lichtes, die Farbenzertrennung, die Spectralanalyse, die Umwandlung absorbirten Lichtes (Fluorescenz, Phosphorescenz etc.), die praktische Anwendung der Linsen, das menschliche Auge, die Fernrohre und Mikroskope, Projectionsapparate, Brechungs- und Spiegelungserscheinungen in der Atmosphäre, die Technik der Optik, die Interferenzerscheinungen und die Polarisation nebst Doppelbrechung. — Für uns kommen von diesen Capiteln (über deren Disposition sich allerdings streiten liesse), zumal das dritte, die Dioptrik umfassende, und das achte, vom Mikroskop handelnde, in Betracht. In der Dioptrik werden die allgemeinen Abbildungsgesetze durch krummflächig begrenzte Medien ähnlich, allerdings etwas anders behandelt als bei Dippel, es wird dann die Abbildung durch Linsen und Linsensysteme in ähnlicher Weise, aber kürzer vorgetragen als bei Dippel, nach der von Abbe stammenden, ebenso einfachen wie verständlichen Methode. Daran schliesst sich die Besprechung der sphärischen Abweichung und der aplanatischen Linsen.

Sich im zweiten Theile des 8. Capitels speciell dem Mikroskop zuwendend, giebt Verf. freilich keine irgendwie erschöpfende Darstellung

dieses optischen Apparates, das ist auch auf etwa 30 Seiten nicht möglich; wir finden darin aber manche Hinweise, z. B. über die Construction von Objectiven und Ocularen, die in vielen, speciell dem Mikroskop gewidmeten Werken häufig mit Bedauern vermisst werden.

Auch das 11. Capitel, das vom Schleifen, Poliren, Centriren von Linsen und anderen interessanten technischen Sachen handelt, dürfte für den Mikroskopiker Interesse haben.

Dem Werke ist ein Atlas von 17 Querfoliotafeln beigegeben, zahlreiche sehr instructive und deutliche Figuren enthaltend. *Behrens.*

Friedländer, C., Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen. 4. vermehrte u. verbesserte Aufl. bearb. von Prof. Dr. C. J. Eberth in Halle. M. 47 Figg. u. 1. lithogr. Tafel. Berlin (Kornfeld) 1889.

Des leider so früh verstorbenen Friedländer allgemein als trefflich anerkannte „Mikroskopische Technik", welche bereits bei Lebzeiten des Verf.'s innerhalb kurzer Frist drei Auflagen erlebt, liegt jetzt, von Eberth's Hand neu bearbeitet, in vierter Auflage vor uns. Dem verwaisten Werke konnte wohl kaum ein günstigeres Geschick zu Theil werden, als die Uebernahme der Vormundschaft seitens eines so ausgezeichneten Forschers, welcher die normale und pathologische Histologie und speciell auch der letzteren neu erschlossenes Gebiet, die pathologische Mykologie mit voller Meisterschaft beherrscht und sie durch viele werthvolle Beobachtungen und Entdeckungen bedeutend gefördert hat. Die rasch vorwärts schreitende Entwicklung, in welcher die mikroskopische und besonders die mikroskopisch-bacteriologische Technik in den letzten Jahren begriffen, lassen Lehrbücher auf diesem Gebiete schnell veralten, und so war auch die noch von Friedländer besorgte 3. Auflage bereits seit längerem einer Neubearbeitung dringend bedürftig geworden. Eberth hat die von ihm übernommene Aufgabe, wie nicht anders zu erwarten, in vollendeter Weise gelöst. Nicht nur, dass die Auflage überall die durch die Fortschritte des Wissens nöthig gewordenen Ergänzungen und Abänderungen erfahren hat, sondern es erscheint dieselbe auch an vielen Stellen vortheilhaft umgearbeitet und neugestaltet, in welcher Beziehung wir namentlich auf die Capitel über das Schneiden und Zeichnen, die verschiedenen Einbettungen, sowie auf die Abschnitte über die Färbungsmethoden und über die wichtigsten Spaltpilze hinweisen wollen. Hierzu kommt, dass Eberth einen empfindlichen Mangel der früheren Auflagen, nämlich

das Fehlen von Abbildungen der beschriebenen Apparate, Utensilien, Handgriffe beseitigte, indem er zahlreiche diesbezügliche instructive Holzschnitte in den Text einfügte, wodurch das Buch ganz wesentlich an Brauchbarkeit gewonnen hat. Wünschenswerth wäre ein Ersatz der alten Friedländer'schen Mikroorganismen-Tafel durch eine correctere und vollständigere Reproduction gewesen; sie hätte wohl auch ganz wegfallen können, da die Morphologie der Mikroorganismen in dem Buche, in ganz richtigerer Beschränkung auf die eigentliche Aufgabe desselben, sowohl von Friedländer als auch jetzt von Eberth nur mehr nebensächlich behandelt worden ist.

So begrüssen wir in Eberth's Neubearbeitung des Friedländerschen Compendiums der mikroskopischen Technik eines der werthvollsten und wichtigsten literarischen Hilfsmittel des modernen anatomischen und pathologisch-anatomischen Unterrichts. Eine gründliche Erlernung der exacten mikroskopischen Untersuchungsmethoden ist heutzutage an die volle wissenschaftliche Ausbildung des Mediciners unweigerlich gebunden, und die Studirenden der Medicin werden es sich daher gewiss nicht entgehen lassen, das beliebte, jetzt durch Eberth nach dem neuesten Stande der Wissenschaft bearbeitete Buch als Unterstützung bei den Cursen und Arbeiten in den histologischen und pathologisch-histologischen Laboratorien zu benutzen; wir wüssten keines, das wir ihnen hierzu mehr empfehlen könnten! Doch wird auch der Lehrer und Forscher auf den genannten Gebieten vielfache Anregung und Belehrung aus dem gediegenen Buche schöpfen können.

Baumgarten.

2. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Bütschli, O., Ueber die Structur des Protoplasmas (Verh. d. Nat.-Med. Ver. Heidelberg N. F. Bd. IV, H. 3, 1889).

Für das Verständniss des Protoplasmas dürfte es von grösster Wichtigkeit sein, wenn es gelingt, an einfacheren und unserer Einsicht zugänglicheren Körpern Erscheinungen zu beobachten, welche in ganz ähnlicher Weise dem Träger des Lebens zukommen. Da Verf. auf Grund zahlreicher Specialuntersuchungen zu der Ansicht gelangt war, dass das Plasma als ein feiner Schaum zu betrachten sei, so hat er auf künstliche Weise mikroskopische Schäume hergestellt. Solche werden z. B. durch anhaltendes Schütteln dicker Schmierseifenlösung mit Benzin oder Xylol erhalten. Sie sind jedoch aus dem Grunde für eine Untersuchung we-

niger geeignet, weil sie nur in Benzin oder einer ähnlichen Flüssigkeit betrachtet werden können. Daher pulverisirte er etwas Rohrzucker oder Kochsalz möglichst fein und verrieb sie mit einigen Tropfen alten Olivenöls zu einem zähen Brei. Wurden kleine Partikelchen hiervon in Wasser unter ein gestützes Deckgläschen gebracht, so waren sie nach 24 Stunden durch Diffusion[1] in milchweisse Schäume verwandelt, welche durch Glycerin aufgehellt werden konnten. Bei Abplattung zeigte sich ein Wabenwerk mit verdickten Knotenpunkten, an ganz feinen Stellen waren nur die letzteren deutlich und boten ganz das Bild wie die Mikrosomen im Plasma. Sogar eine feine radiär gestrichelte Hautschicht kam an der Oberfläche solcher Stellen zum Vorschein, aus feinen radiären Waben bestehend. Sie unterscheidet sich aber dadurch von der Pellicula Einzelliger, dass sie stets flüssig bleibt.

Nun bemerkte Verf., dass Tröpfchen von Olivenöl, Mandelöl, Leberthran, reiner Oelsäure in schwacher Kochsalzlösung oder Wasser unter dem Deckglas in Folge eines geringen Seifengehaltes zu einer Tröpfchenbildung im Innern neigen, und dass durch Erzeugung einer schwachen Seifenbildung ein noch feinerer Oelschaum erhalten werden könne. Es gelang, indem einige Tropfen des alten Olivenöls mit feinst pulverisirtem KCO_3 vermischt unter dem Deckglase in Wasser gebracht wurden. Es entwich etwas CO_2 wegen freier Fettsäure, nach 24 Stunden wurden die milchweissen Schäume gut ausgewaschen und mit zu $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ verdünntem Glycerin aufgehellt. — Die mit deutlicher aber dünner Hautschicht versehenen Tröpfchen begannen im Glycerin alsbald zu strömen, indem der Strom durch die Achse des Tropfens hinzog und am Rande abfloss. Die Bewegung dauerte über 24 Stunden, konnte durch Temperatursteigerung beschleunigt werden. Indem zuweilen, auch schon in Wasser, mehrfache Stromrichtungen sich ausbilden, werden mehrfache amöboïde Fortsätze ausgestreckt.

Die Erscheinung findet ihre Erklärung darin (vgl. Quincke l. c.), dass an der Oberfläche einige minutiöse Waben, ohne dass es zu sehen wäre, platzen, dadurch wird die Oberflächenspannung hier herabgemindert und ein Zuströmen von innen her veranlasst. Durch Fortsetzung des gleichen Vorganges erfolgt dann die Strömung in geschildertem Umfange.

In einem Nachtrag bemerkt Verf., dass neues Olivenöl, ferner Mandelöl und Leberthran aus einem noch unbekannten Grunde bei

[1]) Vgl. Quincke in Annalen der Physik und Chemie N. F. Bd. XXXV, 1888, p. 580—642.

Vermischung mit KCO_3 die letztbeschriebenen Vorgänge nicht zeigen wollten. Zusatz von freier Oelsäure zu denselben war ebenfalls nutzlos. Dagegen bildete eingekochtes käufliches Leinöl mit KCO_3 ausgezeichnete Schäume, welche aber, wohl wegen ihrer Dickflüssigkeit, erst bei 40° bis 50° C. gut strömten. Brauchbare Schäume für gewöhnliche Temperatur erhielt er durch Vermischen des eingekochten Leinöles mit einem gleichen Quantum des unbrauchbaren Olivenöls. — Es eignet sich also nicht jedes Oel für das beschriebene Experiment.

Dr. H. Henking (Göttingen).

Léon, N., Un colorant histologique (Zool. Anz. Bd. XI, 1888, p. 624).

Bei Untersuchung der Spermatogenese von Arthropoden zog Verf. auch den Farbstoff der Nüsse heran und empfiehlt folgende Lösungen: 1) Wässerige Lösung. 28 noch grüne Walnüsse (vom Monat Juni) werden zunächst mit Alkohol behandelt, um das Chlorophyll auszuziehen, dann mit Wasser gereinigt, um den Alkohol zu entfernen. Hierauf wird genannte Quantität mit 500 g destillirten Wassers solange gekocht bis über die Hälfte des Wassers verdunstet ist. Das erhaltene Decoct wird mehrere Mal filtrirt und abermals gekocht, unter Zusatz von 10 Procent Alaun. — 2) Alkoholische Lösung. Das durch Kochen erhaltene wässerige Decoct lässt man durch Stehen absetzen; man entfernt das Wasser, und je 3 g der so erlangten Nucina werden mit je 100 g Alkohol von 80 Procent zur Lösung gebracht. Verf. bezeichnet aber die so erhaltene Lösung als noch zur stark. Gewebsschnitte werden darin nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure gefärbt.

Ueber die Wirkung dieser beiden Lösungen, von denen die alkoholische rascher wirkt, theilt Verf. mit, dass die Zellkerne, ferner Bacterien und die Leukoplasten der Pflanzenzellen (les leucites des cellules végétales) schwarz gefärbt werden. Ebenso sollen die Bestandtheile der Spermatozoiden sich deutlich differenziren, wie auch auf einem Objectträger getrocknetes Sperma. — Für die Fixirung des Hodens zum Zweck des Schneidens nennt er Chromsäure und concentrirte Pikrinsäure.

Dr. H. Henking (Göttingen).

Kultschitzki, N. K., Neue Methode von Hämatoxylinfärbung (Tagblatt des 3. Congresses Russischer Aerzte, 1889, p. 126) [Russisch][1].

[1]) Cfr. auch diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 198.

Zu 2 g einer gesättigten wässerigen Lösung borsauren Natrons werden 10 bis 20 g destillirten Wassers zugefügt; zu der Mischung wird eine alkalische Lösung von Hämatoxylin hinzugegeben. Man erhält eine schön gesättigt roth gefärbte Flüssigkeit, welche eine eminent hohe Färbefähigkeit (blau) besitzt. Wäscht man einen Schnitt, der soeben in der Färbeflüssigkeit 2 bis 3 Minuten gelegen, mit einer 0·5procentigen Alaunlösnng aus, so erhält man eine schöne Kernfärbung, die sich in nichts von der normalen Böhmer'schen Hämatoxylinfärbung unterscheidet. Jedoch ganz andere Resultate werden erhalten, sobald man die Schnitte lange Zeit in der Farblösung belässt. Verf. behandelte Kleinhirnpräparate, die in seiner (veröffentlichten) Fixir-Füssigkeit gehalten worden waren (enthält u. a. Kupfervitriol)[1]. — Lagen nun die Schnitte einen ganzen Tag in der Färbeflüssigkeit, so wurden sie ganz schwach und unbrauchbar zur mikroskopischen Untersuchung. Sie konnten auch weder durch Alkohol noch Wasser entfärbt werden. Lässt man nun die Schnitte noch länger in der Färbeflüssigkeit, z. B. 6 bis 7 Tage, so beginnen sie allmählig für Alkohol, besonders durch wasserfreie Essigsäure angesäuerten — auswaschbar zu werden. Und nun erhält man ein überraschendes Resultat: Alle Nervenzellen nebst ihren Fortsätzen bis in ihre feinsten Endverzweigungen erscheinen dunkelroth, während die markhaltigen Nerven ebenfalls bis in ihre feinsten Endverzweigungen ihre blaue Farbe beibehalten. — Eine solche Differenzirung mit einer einzigen Farbe erreicht zu haben, ist Verf. geneigt als einzig dastehend aufzufassen.

Ausserdem machte er noch folgende Beobachtungen: 1) Bei Behandlung der gefärbten Schnitte mit starker Essigsäure (50procentig) verlieren die Nervenfasern ihre Färbung, während die Nervenzellen die ihrige beibehalten, blos dunkelroth werden. 2) Fast ebenso wirkt Kreosot; doch scheint es auch die Zellen aufzuhellen. 3) Alkalien ertheilen dem Schnitte eine unschöne diffuse Färbung. 4) Behandlung mit durch HCl angesäuertem Alkohol führt die Färbung des Präparats in Carminroth über. Nimmt man viel HCl (10- bis 20procentig) so erfolgt vollkommene Entfärbung. 5) Endlich haben die gefärbten Präparate die Eigenschaft nachzudunkeln, wie gewöhnlich alle mit Hämatoxylin behandelten es thun, wenn die Farblösung frisch bereitet war. Deshalb ist es rathsam, stets eine mindestens eine bis zwei Wochen alte Lösung anzuwenden. *L. Heydenreich (Wilna).*

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 346.

Dogiel, A. S., Eine neue Imprägnationsmethode der Gewebe mittels Methylenblau (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, p. 440—445; m. 1 Tfl.).

„Wenn frische Gewebe verschiedener Art auf etliche Minuten in eine kräftige Lösung von Methylenblau eingesenkt und darauf in eine Lösung von pikrinsauren Ammoniak überführt werden, so beobachtet man, dass das Methylenblau, indem es mit dem pikrinsauren Ammoniak einen Niederschlag giebt, sich vornehmlich in den Zellenzwischenräumen (der Kittsubstanz) oder aber in der Grundsubstanz des Bindegewebes ablagert“.

Die Methode der Imprägnation besteht in Folgendem: Man nimmt eine 4procentige Lösung von Methylenblau in einer physiologischen Kochsalzlösung, darauf schneidet man aus den frisch getödteten Thieren dieses oder jenes der genannten Häutchen (Mesenterium, Diaphragma etc.) und bringt dieselben in die Methylenblaulösung auf 10 bis 30 Minuten, je nachdem man nun die Grenzen zwischen den Zellen des Endothels zu bezeichnen wünscht oder aber ein Negativbild der Saftkanäle und Gefässe zu erhalten beabsichtigt. Im ersteren Falle ist es genügend, das Gewebe nur einige Minuten in der Lösung zu belassen, im zweiten ist es besser, vorher das Endothel von der Oberfläche der serösen Hülle zu entfernen und in der Methylenblaulösung eine längere Zeit hindurch, 15 bis 30 Minuten lang, liegen zu lassen, damit der Farbstoff die Grundsubstanz durchtränken kann. Nach Verlauf der angegebenen Zeit nimmt man das Präparat aus der Färbeflüssigkeit und führt es in eine gesättigte Lösung von pikrinsaurem Ammoniak über, in welcher es sorgfältig ausgewaschen, eine halbe Stunde oder länger liegen gelassen wird, worauf dasselbe noch einmal in einer frischen Lösung von Pikrinammonium ausgewaschen und auf den Objectträger in mit Wasser verdünntes Glycerin übertragen wird. Soll das Präparat längere Zeit aufbewahrt werden, ist es rathsam, dasselbe in mit pikrinsaurem Ammoniak gesättigtes Glycerin zu geben. — Ueber weitere Einzelheiten dieser Imprägnationsmethode, die dem Ref. als eine entbehrliche Bereicherung der histologischen Technik erscheint, vergleiche man das Original. *J. H. List (Graz).*

Godfrin, Masse d'inclusion au savon. Application à la botanique et à la matière médicale (Journ. de Bot. 1889, no. 5 p. 87—92).

Verf. vermisste an der von Vinassa[1] als Einbettungsmasse für Drogen vorgeschlagenen Glyceringelatine die auch für solche Zwecke

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 320 ff.

wünschenswerthe Festigkeit und fand ausserdem das ganze Einbettungsverfahren „d'une longueur désespérante“, vornehmlich der schwierigen Entwässerung der Glyceringelatine halber. Zur Vermeidung dieser Unbequemlichkeiten empfiehlt er die Anwendung einer Seife, die folgendermaassen bereitet wird: In 15 Theilen Wasser von 50 bis 60° löse man 2 Gewichtstheile kaustischer Soda auf und füge dann 8 Theile Ricinusöl hinzu. Die Seifenbildung geht augenblicklich vor sich und das Product wird in bekannter Weise durch Zugiessen von Salzwasser von gleicher Temperatur gereinigt. Nach dem Erkalten löst man den so erhaltenen Seifenkuchen nochmals in Wasser auf und salzt zum zweiten Male aus. Die Seife wird dann in Stücke geschnitten, getrocknet und zum Gebrauche aufbewahrt.

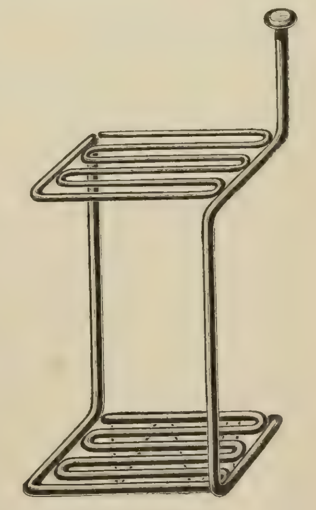
Die definitive, aus dieser Seife hergestellte Einbettungsmasse besitzt folgende Zusammensetzung: 50 g Seife, ca. 160 g Alkohol von 90 Procent, 2·5 g feinste Gelatine, 20 g Glycerin und 25 g Wasser.

Die Seife wird in dem leicht erwärmten Alkohol gelöst und zur Entfernung der ihr beigemengten Verunreinigungen filtrirt. Bei gelinder Temperatur löst man die Gelatine in dem Gemisch von Wasser und Glycerin und vereinigt dann beide Lösungen. In der Mischung bildet die Seife etwa den fünften Theil. Die einzubettenden Objecte kommen zuerst in gewöhnlichen Alkohol und zur raschen Entfernung der Luft eine bis zwei Stunden ins Vacuum. Sodann überträgt man sie in Wasser und bringt sie von neuem ins Vacuum. Die durch eintägiges (falls man keine besondere Eile hat) Verweilen im Wasser erweichten Objecte werden nun in die Einbettungsmasse gebracht und diese auf dem Wasserbad auf 50° erwärmt. Der Alkohol und ein Theil des Wassers verdunsten, die Seifenlösung tritt an Stelle des Wassers und concentrirt sich nach und nach. Man hört mit dem Erwärmen auf, wenn die Oberfläche der nicht zu spärlich zu bemessenden Flüssigkeit sich mit einem Häutchen bedeckt. Die imprägnirten Objecte werden jetzt herausgenommen, und die Seife erstarrt alsbald beim Erkalten. Das so behandelte Material kann entweder sofort geschnitten werden, oder, was sich noch mehr empfiehlt, erst nach einem bis zwei Tagen. Diese Mischung hat vor der reinen Seife, die sehr hart, aber brüchig ist, den Vorzug der Schmiegsamkeit. Durch die Alkoholbehandlung verliert die Ricinusseife den grössten Theil der beigemengten Alkalicarbonate, die sonst die Zellmembranen leicht angreifen, und ausserdem wirken dieselben hier, weil in Alkohol gelöst, lange nicht so intensiv, wie in Wasser. Das Glycerin hindert die völlige Austrocknung, und das zugesetzte Wasser soll die

Härtung der Objecte durch den Alkohol verhindern. Diese Einbettungsmasse besitzt gelbliche Farbe, ist beinahe durchsichtig, hat ein sehr feines Korn und lässt sich trotz ihrer beträchtlichen Härte in äusserst feine Scheiben schneiden, die weder brechen noch am Messer haften. Harte wie weiche Objecte lassen sich, mit dieser Masse injicirt, gleich gut schneiden, weiche Objecte umgiebt man zweckmässig noch mit Paraffin. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Dewitz, J., Gestell für Objectträger bei Serienschnitten (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII H. 3, 1889, p. 416).

Da man bei Serienschnitten gewöhnlich mit einer grossen Anzahl von Objectträgern zu operiren hat, so hat Verf. einen Apparat hergestellt, welcher es erlaubt, mehrere Objectträger gleichzeitig in demselben Cylinderglase unterzubringen. Zu dem Zwecke hat er einen dünnen Glasstab derart zu parallelen Schlangenwindungen gebogen, dass die Objectträger einzeln bequem zwischen die Windungen hineinpassen. Eine zweite aus dickerem Glasstabe gebogene Serpentine dient als Bodenfläche für die Objectträger, welche vor dem Herausfallen durch einige senkrecht oder schräg gegen die Bahn der zweiten Serpentine unten angeschmolzene Glasstäbchen geschützt werden. Die beiden Serpentinen sind durch einen Glasstab in gewünschter Entfernung mit einander verbunden und ein anderer weiter nach oben verlängerter Glasstab dient als Handhabe, um das Gestell mitsammt den Objectträgern von einem Glase direct in das andere transportiren zu können. Derartige Apparate können von H. Müller in Berlin NW. Luisenstr. 51, Hof 2, nach Angabe des Objectträger-Formates und der Zahl der gewünschten Biegungen bezogen werden. Ueber den Preis ist nichts mitgetheilt.



Ref. möchte hier bemerken, dass er bereits seit Jahren ein ähnliches Gestell in Verwendung hat. Dasselbe besteht aus einem nicht sehr dicken U förmigen Messingdraht, dessen Schenkel in einander entsprechende, kurze Schlangenwindungen gelegt sind zur Aufnahme der Objectträger. Die beiden Schenkel sind am Ende abwärts gebogen, wie auch das verlängerte Verbindungsstück der beiden Schenkel des U. Es steht also der

Apparat auf drei Füssen von beliebiger, leicht auszuprobirender Länge. Will man statt eines Metalldrahtes lieber Glas nehmen, so hat das in Rücksicht auf saure Flüssigkeiten seine Vortheile. Ref. hält das Uebertragen des ganzen Gestelles von einer Flüssigkeit in die andere für nicht praktisch, weil an den Windungen des Gestelles und den Objectträgern zu viel von der vorhergehenden Flüssigkeit hängen bleibt. Der von ihm benutzte Apparat bleibt jedesmal in dem betreffenden Glase stehen und die Objectträger werden einzeln übertragen. Wenn bei Benutzung desselben auch die Enden der Objectträger am Boden des Gefässes zusammentreten können, so bleiben die Schnitte doch immer unberührt. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Brandt, A., Ueber Wandtafeln für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Zool. Anz. Bd. X, 1889, No. 299 p. 73 ff.).

Lenz, H., Ueber Anfertigung von Wandtafeln für zoologische Vorlesungen (Zool. Anz. Bd. X, 1889, No. 303 p. 172 ff.).

In vorliegenden Mittheilungen geben die Verff. einige Winke zur Anfertigung von Wandtafeln, welche die Leser der Klein'schen Abhandlung [1] vielleicht interessiren dürften. So empfiehlt Brandt als Grundformat Flächen von 65 × 44 cm. Ist die Zeichnung grösser, so können mehrere Bogen durch Calicostreifen verbunden werden. Verf. benutzte sogenannten „Damencarton", deren Bogen gerade die doppelte Grösse seines Grundformates haben. Bei Herstellung einer Doppeltafel wird der Bogen mit einem scharfen Messer derart durchschnitten, dass einige Brücken stehen bleiben. Erst wenn auf der Rückseite der Verbindungsstreifen aufgeklebt ist, werden die Brücken durchschnitten. Beim Zusammenlegen der Tafeln kommen die bemalten Flächen nach aussen. — Zur Vergrösserung der auf transparentes oder nachher geöltes Papier mit Tinte gepausten Zeichnungen benutzte Verf. eine Laterna magica oder ein Scioptikon, wobei auch zweckmässig die Figuren mit Tinte auf matte Glastafeln gezeichnet werden können. Eine sogenannte Wunderkammer gestattet sogar, undurchsichtige Bilder, also mittels reflectirten Lichtes zu projiciren. — Um später granulirte Flächen herzustellen, benutzte Verf. Betüpfelung mit einem gestutzten Borstenpinsel oder nahm Kamm und Bürste, wie bei sogenannten Spritzarbeiten; kleine runde Zellkerne werden mit einem Pfropfen oder zusammengerolltem Papier gedruckt etc. Um zuletzt einen schwarzen Fond auf-

[1]) Klein, L., Ueber das Zeichnen von Wandtafeln etc. (Diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 18 ff.)

zutragen, wird an den Umrissen der Figuren ein Rundpinsel, weiterhin ein platter breiter Pinsel benutzt. Eine gut deckende Farbe erhält man nach Brandt, wenn 100 g Gummi arabicum in heissem Wasser gelöst und mit 100 g Kienruss gut verrieben werden. Man fügt weiterhin heisses Wasses bis zu einer Gesammtmenge von 1400 cc Wasser allmählich hinzu und desinficirt das Gemisch durch etwas Salicylsäure. — Isolirte helle Striche oder Flecken werden entweder mit dicker Deckfarbe auf den schwarzen Fond aufgetragen oder nach der Ginzburgschen Methode zunächst mit einer schützenden Schicht gedeckt, dann mit übermalt nnd schliesslich mit einem nassen Schwamm die Schwärze von den geschützten Stellen entfernt. — Die eventuell nach dem Zusammenlegen gleich grossen Tafeln werden mit Nummern versehen und in einem in Fächer eingetheilten Kasten aufbewahrt, welcher vorn das Verzeichniss der Tafeln und deren Nummern trägt.

Lenz verwendet für seine Zeichnungen sogenanntes Ellenpapier von 1·50 m Breite und mittlerer Dicke. Das obere Ende wird auf einer grossen schräg stehenden Tafel festgesteckt, das andere Ende liegt aufgerollt auf zwei Pflöcken und kann immer nachgezogen werden. Zum Entwerfen benutzt derselbe Zeichenkohle, zum Nachzeichnen schwarze Kreide, für farbige Conturen farbige Tafelkreide (z. B. von J. W. Guttknecht). Schattirungen, das Anlegen von Flächen führt Verf. mittels eines Bausches Watte und pulverisirter farbiger oder schwarzer Kreide aus. Verf. empfiehlt überhaupt möglichst trockene Farben zu verwenden, nimmt nur ausnahmsweise zum Aufsetzen von Lichtern etc. Deckfarben in Tuben und Pinsel und Rohrfeder. — Für Schwammnadeln, Radiolarien u. dergl. nimmt Verf. mattes schwarzes (noch nicht geglättetes) Papier, welches in Rollen aus den Papierfärbefabriken bezogen werden kann. Fehlerhaftes kann von diesem Papier mit dem nassen Schwamm durch scharfes Wischen nach derselben Richtung entfernt werden. Die Zeichnungen werden mit einer Lösung von gebleichtem Schellack, Mastix oder Damarharz in Spiritus mittels eines Zerstäubers fixirt. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

3. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Hamann, O., Anatomie der Ophiuren und Crinoiden (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, H. 2, 3, 1889, p. 233 ff.).

Wie Verf. mittheilt, hat er das zur Untersuchung verwandte Material theils aus Neapel bezogen, theils selbst in Kiel mit Sublimat, Pikrinschwefelsäure, Alkohol und einhalbprocentiger Chromsäure, selten mit Osmiumsäure conservirt, theils von P. H. Carpenter erhalten. Da jedoch wochenlang (in eindrittelprocentiger Chromsäure) entkalkt werden musste, so konnten feinere Details nicht beschrieben werden. — Beachtenswerth ist die Angabe, dass die Ophiuren der Ostsee bedeutend weniger Kalk enthalten, als die der Nordsee. Als empfehlenswerth zur Untersuchung nennt Verf. die Ophioglypha albida von ersterer Oertlichkeit. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Cobb, N. A., Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, 1888, p. 41 ff.).

Zur Präparation der Nematoden empfiehlt Verf., dieselben längs der Seitenfelder aufzuschneiden, weil dort die Eingeweide etwas von der Seitenwand abstehen. Kleine Arten wurden lebend oder nach Behandlung mit einprocentiger Ueberosmiumsäure untersucht. In letzterem Falle trat das Nervensystem am deutlichsten etwa 2 bis 3 Stunden nach Einwirkung der Säure hervor, uach 5 bis 6 Stunden wurden die Präparate bereits werthlos. Als Compressorium diente ihm gelegentlich ein grosses, durch zwei dünne Haare gestütztes Deckglas mit nicht zu viel Wasser. Beim Schneiden, besonders von grossen Nematoden, empfiehlt Verf. Querstellung des Messers. Er zog das Tingiren der Schnitte dem Färben in toto vor und benutzte Hämatoxylin und Eosin, auch in Verbindung mit Ueberosmiumsäure, ersteres für die Cuticula, letztere für das Nervensystem. Als Färbemittel der Cuticula bewährte sich ferner Goldchlorid, für die Geschlechtsorgane Boraxcarmin. Verf. bemerkt, dass in allen Fällen die Reagentien im Wärmeofen viel rascher einwirken als sonst. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Müller, G. W., Die Spermatogenese der Ostracoden (Zool. Jahrb. Bd. III, 1889, p. 677 ff.).

Zur Fixirung der Süsswassercypriden hat sich Verf. mit Vorliebe des Aethers bedient, welcher z. B. bei Cypris dispar und C. compressa sehr gute Dienste leistete, dagegen bei Notodromas und Candona versagte. Hier wurde dann kochendes Wasser angewandt. Ausserdem hat Verf. noch kalte und heisse Sublimatlösung, Osmiumsäure und Pikrinsalpetersäure ohne wesentlich verschiedene Resultate benutzt, sagt jedoch von letzterem Conservirungsmittel, dass es die Präparation des

Vas deferens besonders erleichtere. — Gefärbt wurde meist mit Boraxcarmin, aber auch mit Hämatoxylin und chromsaurem Kali in alkoholischer Lösung nach der Methode von Apathy. — Bei den unter der Präparirlupe in Nelkenöl zergliederten Thieren geben meist schon die entkalkten Schalen gute Uebersichtspräparate, wo das nicht genügte, wurden die Hoden aus den Schalen befreit und zerzupft. — Zum Studium der Veränderungen, welche die Samenfäden im Vas deferens durchlaufen, empfiehlt Verf. besonders Candona candida, bei welcher alle Theile stärker entwickelt sind. Hier genügt schon Untersuchung des frischen Materiales in Kochsalzlösung von 0·6 Procent, resp. in verdünntem Glycerin mit Gentianaviolett. *Dr. H. Henking* (*Göttingen*).

Platner, G., Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Theilung. IV. Die Entstehung und Bedeutung der Nebenkerne im Pankreas, ein Beitrag zur Lehre von der Secretion. V. Samenbildung und Zelltheilung im Hoden der Schmetterlinge. VI. Die Bildung der ersten Richtungsspindel im Ei von Aulastomum gulo (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, 1889, p. 180—216; m. 3 Tfln.)[1].

Untersuchungsmethoden in IV. Härtung der Objecte in Chrom-Osmium-Essigsäure (das stärkere Gemisch, nach Flemming) sowie in Pikrinschwefelsäure (Kleinenberg), letztere zum Theil mit Chromsäure versetzt. Tinction mit Safranin, Hämatoxylin, Alauncarmin, Boraxcarmin, sowie mit Kernschwarz[2]. Methoden in VI wie in IV.

J. H. List (*Graz*).

B. Vertebraten.

Pogojeff, L., Ueber die Haut des Neunauges (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 106—122; m. 1 Tfl.).

Bei Herstellung von Schnittpräparaten wurden bei Anwendung von Alkohol als Härtungsmittel mit nachfolgender Goldbehandlung und Tinction mit Pikrocarmin oder Hämatoxylin die besten Resultate erzielt. Nicht übel gelangen auch Präparate nach Einwirkung von Holzessig auf frisches Gewebe und nachfolgender Härtung in Alkohol. Aufhellung in Nelken- oder Terpentinöl, Einschluss in Paraffin. Die Schnitte wurden

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 201.

[2]) Vergl. Platner, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXVI, 1886, p. 343.

hierauf serienweise auf den Objectträger gebracht, oder nach sorgfältigem Auswaschen von Paraffin und Terpentinöl befreit, in eine Mischung von Drittel-Alkohol und 50procentige Essigsäure gebracht. In dieser Mischung wurden die Präparate 3 bis 20 Tage lang belassen. Nach dieser Behandlungsmethode treten nach dem Verf. eine Reihe Details scharf hervor. So war es z. B. möglich, den Verlauf der Nervenfasern in der subepithelialen Schicht der Haut zu verfolgen. — Zur Herstellung von Isolationspräparaten wurde Maceration in Drittel-Alkohol, schwefliger Säure oder Glycerin nach vorheriger Behandlung mit Gold angewendet.

J. H. List (Graz).

van Wyhe, J. W., Ueber die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Excretionssystemes bei Selachiern (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 401—516; m. 3 Tfln.).

Die Embryonen waren mittels Sublimatlösung fixirt, in Alauncarmin tingirt und in Alkohol successive nachgehärtet worden. Aufhellung in Cedernöl, Einbettung in Paraffin. *J. H. List (Graz).*

Schultz, P., Ueber die Giftdrüsen der Kröten und Salamander (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 11—57; m. 1 Tfl.).

Zur Härtung der Objecte wurde eine Combination des Betz'schen Jod-Alkohols mit Kaliumbichromat in der von Fritsch (Berliner physiol. Anst.) angegebenen Weise und die von Benda [1] angegebene Salpetersäure-Kaliumbichromat-Methode benutzt. Die zur Tinction verwendeten Anilinfarben ergaben keinen nennenswerthen Erfolg, während die von Pfitzner empfohlene Saffraninfärbung nach Pikrinsäurehärtung recht gute Bilder ergab. Zwei Methoden wurden aber später vom Verf. ausschliesslich angewandt; die Hämatoxylin-Carmin- (nach Fritsch) oder Eosinfärbung und die von Benda [2] angegebene Abänderung der Weigert-Heidenhain'schen Hämatoxylinfärbung. *J. H. List (Graz).*

Burckhardt, K. R., Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 131—156; m. 2 Tfln.).

Als Härtungsmittel wurden benutzt: 1) 1procentige Chromsäure (10 Stunden), 5procentige Essigsäure (24 Stunden) nach Altmann.

---

[1]) Benda in Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 179.

[2]) Benda in Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXX, p. 52 (Diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 385).

2) ½procentige Osmiumsäure. 3) Ein Gemisch der sub 1 angegebenen Flüssigkeiten. 4) 0·25procentiges Platinchlorid. 5) 0·2procentiges Platinchlorid, concentrirte Prikrinsäure und 0·24procentiger Eisessig (nach RABL).

Zur Tinction wurde verwendet: a) Zur Durchfärbung: 1) Boraxcarmin. 2) Hämatoxylin (nach DELAFIELD). — b) Zur Nachfärbung auf dem Objectträger: 1) 0·25procentiges Nigrosin mit 0·5procentigem Essig angesäuert (nach ALTMANN). 2) 0·2procentiges Bleu de Lyon. 3) Kernschwarz. 4) 0·1procentiges Eosin in Alkohol absol. — Ausserdem wurde auch die WEIGERT'sche Tinctionsmethode benutzt. Einbettung der Objecte in Paraffin. *J. H. List (Graz).*

Cuccati, G., Histogenesi ed istologia del becco e della lingua dei polli, delle anitre e delle oche [Nota preventiva] (Histogenese und Histologie des Schnabels und der Zunge des Huhnes, der Ente und der Gans. Vorläufige Mittheilung). Bologna 1889.

Die Beobachtungen wurden an Embryonen von zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben und acht Tagen gemacht. Dieselben wurden mit KLEINENBERG'scher Pikrinschwefelsäure oder dem FLEMMING'schen Gemische fixirt. Tingirt wurden dieselben in toto mit des Verf. Carmin, oder auf dem Objectträger mit dem PFITZNER'schen Saffranin.

J. H. List (Graz).

Hermann, F., Beiträge zur Histologie des Hodens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 58—106; m. 2 Tfln.).

Zur Härtung wurde allgemein FLEMMING's Chromosmiumessigsäure benützt. Verf. bekam aber durch eine geringe Modification dieses Gemisches, indem nehmlich die Chromsäure durch einprocentige Platinchloridlösung ersetzt wurde, ganz ausgezeichnete Resultate. Diese Härtungsflüssigkeit[1] hat vor der ursprünglichen FLEMMING'schen Mischung den Vortheil, dass dieselbe die Protoplasmastructuren besser zur Anschauung bringt. Die durch diese Lösung fixirten und in Alkohol nachgehärteten Objecte wurden nach Paraffineinbettung in Serienschnitte zerlegt und auf dem Objectträger der combinirten Tinction mit Saffranin und Gentianaviolett unterworfen. Die Methode, die Verf. hierbei anwandte, war folgende: „Die in Anilinwasser (Farbstoff 1·0, Alkohol

[1]) Für Säugethiergewebe: 1procentiges Platinchlorid 15 Maassth., 2procentige Osmiumsäure 4 Maassth., Eisessig 1 Maassth.; für Salamandergewebe: 1procentiges Platinchlorid 15 Maassth., 2procentige Osmiumsäure 2 Maassth., Eisessig 1 Maassth.

absol. 10·0, Anilinwasser 90·0) gelösten Farbstoffe kommen getrennt zur Wirkung. Die Schnitte kommen zuerst auf 24 bis 48 Stunden in die Saffraninlösung und werden dann (nach Flemming) mit Wasser, saurem Alkohol und Alkohol absol. weiter behandelt, der Farbstoff jedoch nicht soweit ausgezogen, dass die Präparate ohne weiteres brauchbar sind. Aus dem Alkohol absol. kommen die Schnitte direct auf 3 bis 5 Minuten in die Gentianaviolettlösung und werden genau wie bei der Gram'schen Methode, in Alkohol flüchtig ausgespült, der Wirkung einer Jod-Jodkalilösung (Jod 1·0, Jodkali 2·0, Aq. dest. 300) ausgesetzt. In dieser Lösung verbleiben die Präparate eine bis drei Stunden, bis sie vollständig schwarz geworden sind; durch diese längere Einwirkung erreicht man, dass die nachträgliche Differenzirung mit Alkohol absol. bedeutend verlangsamt wird und dadurch die gewünschte Nuance leichter zu treffen ist. Die Dauer der Differenzirung lässt sich natürlich nur durch einige Uebung feststellen; im allgemeinen mag bemerkt werden, dass die fertigen Präparate einen violetten Ton, der einen leichten Stich ins Bräunliche zeigt, besitzen sollen". Aufhellung in Xylol, Einschluss in Canadabalsam. *J. H. List (Graz).*

Born, G., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Säugethierherzens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 284—378; m. 4 Tfln.).

Während die älteren Embryonen sehr verschiedenartig gehärtet worden, wurden die jüngeren fast sämmtlich in Pikrinschwefelsäure (Kleinenberg) mit Nachbehandlung in Alkohol conservirt und mit Alauncarmin durchgefärbt. Boraxcarmin und Hämatoxylin lieferten auch keine besseren Resultate. *J. H. List (Graz).*

Solger, B., Säugethier-Mitosen im histologischen Cursus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII H. 3, 1889, p. 517).

Während Orth zur Demonstration der Mitosen von Warmblütern das Mesenterium neugeborener Kaninchen nach Härtung mit Chrom-Osmium-Essigsäure empfiehlt, hat Verf. das Amnion der Ratte als sehr brauchbar erkannt. Derselbe legt das frisch herausgeschnittene trächtige Uterushorn auf 24 Stunden in concentrirte wässerige Pikrinsäurelösung nach Anschneiden der Eihäute. Hierauf wird mit destillirtem Wasser abgespült, dann in Alkohol von 70 Procent und successive stärkeren eingelegt. Zur Färbung empfiehlt Verf. Ehrlich's saures Hämatoxylin zur Hälfte mit Wasser verdünnt bei einer Einwirkungsdauer von 5 Minuten oder Alauncarmin (24 Stunden).

Dr. H. Henking (Göttingen).

Heinricius, G., Ueber die Entwickelung und Structur der Placenta beim Hunde (Arch. für mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 419—439; m. 2 Tfln.).

Als Härtungsmittel wurde Müller'sche Flüssigkeit mit nachfolgender Härtung in Alkohol, theils Alkohol allein verwendet. Nach genügender Härtung wurden zur Untersuchung Stücke von Placenta und Uteruswand im Zusammenhange herausgeschnitten. — Die Präparate von der Placenta und der Uteruswand kamen nun (nach Altmann) zuerst in eine 0·5procentige Lösung von Kalialaun bis sie zu Boden sanken und wurden dann in toto in einer Mischung von 1 Theil Böhmer'scher Hämatoxylinlösung und 5 Theilen 0·5procentiger Kalialaunlösung während 2 bis 3 Tagen gefärbt. Nachdem dann ebenso lange in einer 0·5procentigen Eosinlösung (Alkohol und Aq. dest. zu gleichen Theilen) nachgefärbt worden, wurden die Präparate in Spiritus und dann in Alkohol absol. gegeben. Nach genügender Härtung Aufhellung in Nelkenöl (durch 24 Stunden), hierauf Ueberführung in Xylol (24 Stunden), Einbettung in Paraffin. *J. H. List (Graz).*

Edelmann, Vergleichend anatomische und physiologische Untersuchungen über eine besondere Region der Magenschleimhaut [Cardiadrüsenregion bei den Säugethieren] (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, 1889, H. 3 p. 165—214; m. 1 Tfl.).

Verf. gliederte seine Untersuchung in eine anatomische-histologische und eine physiologische. In der anatomisch-histologischen gelangte folgendes Verfahren zur Ausführung. Die frischen, unter Umständen sofort nach dem Tode des Thieres herausgeschnittenen Mägen wurden schnell, nachdem sie an der grossen Curvatur in deren ganzen Ausdehnung aufgeschnitten worden waren, ihres Inhaltes entleert und die Schleimhaut vorsichtig und sorgfältig unter Anwendung eines leichten Wasserstrahles gereinigt. Zum Zwecke der folgenden Härtung wurden alsdann die Mägen auf Pappe oder Holzbrettchen ausgespannt, um die einzelnen Schleimhautregionen in ihrer ganzen Ausdehnung übersehen zu können und eventuell später durch Messungen die genaue Grösse der zu untersuchenden Cardiadrüsenregion bestimmen zu können. Die Härtung selbst erfolgte zumeist in concentrirter wässeriger Sublimatlösung mit nachfolgender Conservirung in Alkohol. Letzterer gelangte indess auch bei einigen Mägen direct zur Verwendung. Nach vollendeter Härtung wurde die mikroskopische Untersuchung der Objecte in der Weise ausgeführt, dass kleine Schleimhautstücke herausgeschnitten

und in Paraffin eingebettet wurden, weil ohne diese Einbettung ein sicheres Schneiden der oft sehr dünnen und zarten Schleimhaut, resp. Magenwand unmöglich war. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Stücke wurde zunächst an der Cardia oder dort, wo die cutane Schlundschleimhaut mit der eigentlichen Verdauungsschleimhaut zusammenstösst, begonnen, und zwar wurden die ersten Stücke stets, um ganz sicher zu gehen, so entnommen, dass der Rand, in welchem die genannten beiden Schleimhautregionen zusammenstossen, sich in der Mitte der zu untersuchenden Stücke befand. Es wurde in dieser Weise rings um die Stelle herum verfahren, wo Schlund- und Verdauungsschleimhaut sich berühren, und schnitt Verf. unter Vorrücken nach dem Fundus resp. Pylorus hin schliesslich so lange Stückchen von 5 □mm Oberfläche heraus, bis ihm an den hergestellten Schnitten die Gewissheit wurde, dass in den Drüsen Belagzellen vorhanden waren, oder dass an der kleinen Curvatur der Uebergang der Cardiadrüsenregion in die Pylorusdrüsenzone erreicht war. Als Tinctionsmittel der Schnitte wurde zumeist Hämatoxylin (gelegentlich kamen auch Anilinfarben zur Verwendung) mit nachfolgender Eosinfärbung verwendet. Letztere Protoplasmafarbe erwies sich bei diesen Untersuchungen als besonders geeignet. Schon bei früheren mikrokopischen Untersuchungen der Magendrüsen hatte Verf. die Beobachtung gemacht, dass durch das Eosin gerade die Belagzellen intensiv roth gefärbt wurden, während der Zellleib der übrigen Drüsenelemente nur einen schwach röthlichen Farbenton annahm. Das Eosin war also gewissermaassen ein Reactionsmittel, um eine Zellart mit Sicherheit als zu den Belagzellen gehörig oder diesen nahestehend zu erkennen. Auf diesen wichtigen Umstand macht Verf. besonders aufmerksam; das Eosin empfehle sich zum Zwecke der Belagzellentinction ganz besonders, weil seine Anwendung in technischer Beziehung nicht die geringsten Schwierigkeiten verursache, sie weit leichter auszuführen ist als die difficile und kostspielige Osmiumsäurereaction, und auch schönere Bilder giebt als die Färbung mit Anilinblau etc. Für Verf. war die Eosinreaction der Belagzellen noch dadurch besonders werthvoll, dass sie selbst an Drüsen auftrat, bei denen schon die Fäulniss tiefere Zerstörungen angerichtet hatte, so dass ohne Färbung die Hauptzellen von den Belagzellen nicht unterschieden werden konnten. Auch war es Verf. möglich, in seinen Schnitten die Uebergangsstufen der Cylinderzellen in die Belagzellformen durch diese Eosintinction mit Sicherheit zu erkennen. Ob diese eigenthümliche Affinität der Belagzellen zum Eosin mit der Bildung der Magensäuren in irgend welcher Beziehung stehe, lässt Verf. dahingestellt. — Die

Untersuchung behufs Erforschung der physiologischen Eigenschaften der Cardiadrüsenregion erstreckte sich ausschliesslich auf den Nachweis eines diastatischen Ferments, welches in den Cardiadrüsen gebildet werden könnte. Denn das dort ein proteolytisches Ferment vorkomme, war nach den Versuchen von Ellenberger und Hofmeister am Magen des Schweines auszuschliessen. Die Experimente wurden mit Extracten angestellt, welche von der Cardiadrüsenzone bei den Thieren gewonnen wurden, die eine solche in grösserer Ausdehnung besitzen und deren Mägen ganz frisch zu bekommen waren. Zum Zwecke der Extraction wurden die entnommenen Schleimhautstücke abgespült, sorgfältig mit dem Wiegemesser zu einem Brei zerkleinert und mit Wasser 24 Stunden lang angesetzt. Letzteres hatte den Zweck, etwa imbibirtes Ferment zu entfernen. Die Extracte wurden hierauf hergestellt durch Digestion des betreffenden Schleimhautbreis mittels verdünnten Glycerins und 0·2 procentigen Carbolwassers, von denen sich jedoch das erstere, wenn man es nur lange genug wirken liess, als das bessere Extractionsmittel erwies. Bei der Verwendung des Glycerins zu diesem Zwecke ist jedoch eine gewisse Vorsicht nöthig, da die meisten im Handel vorkommenden Glycerinsorten Kupfer reducirende Eigenschaften besitzen und die mittels solcher Glycerinsorten hergestellten Extracte somit leicht Zucker vortäuschen können, wo ein solcher gar nicht vorhanden ist. Als brauchbar für diese Zwecke wurde nur das englische Glycerin von Price gefunden und ausschliesslich verwendet. Von den Extracten wurden stets 20 cc mit Stärkekleister in den Brütofen gebracht und die Flüssigkeiten nach Ablauf gewisser Zeitabschnitte auf Zucker geprüft. Zur Bestimmung des letzteren wurde frisch bereitete Fehling'sche Lösung benutzt. — Untersucht wurden folgende Thiere: Känguruh; Riesenkänguruh; Macropus Mülleri; Dasyurus ursinus; Phascolarctus cinereus; Delphin; Manatus americanus; Pferd; Tapir; Pekari; Schwein; Hyrax syriacus; Rind; Schaf; Trampelthier; Lama; Hase; Kaninchen; Meerschweinchen; Hamster; Wanderratte; Hausmaus; Eichhörnchen; Hydrochoerus Capybara; Pteromys volucella; Igel; Maulwurf; Hund; Katze; Felis minuta; Marder; Nasenbär; Waschbär; Seehund; Fledermaus; Galeopithecus philippinensis; Chiromys madagascariensis; Husarenaffe; Schimpanse; Silberäffchen; sowie der Mensch. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Sass, A. v., Experimentelle Untersuchungen über die Beziehung der motorischen Ganglienzellen der medulla spinalis zu peripherischen Nerven (Virchow's Arch. Bd. CXVI, 1889, p. 243—260; m. 1 Tfl.).

Verf. rühmt für die Färbung der Ganglienzellen des Rückenmarks nach Härtung in Erlicki'scher Lösung die folgende Färbemethode: Man giesse von wässerigem Boraxcarmin und Alauncarmin gleiche Theile zusammen, und füge hierzu (in gleicher Menge wie die beiden anderen Flüssigkeiten) eine Indigcarmin-Alaunlösung von folgender Herstellung: Man setze zu einer kochenden 5procentigen Alaunlösung soviel Indigcarmin, dass die Flüssigkeit gegen eine Flamme gehalten noch durchsichtig ist [wie dick die Schicht dabei sein soll, giebt aber Verf. nicht an, ebensowenig, was für eine Flamme gemeint ist!]. Einige Stunden nach der Mischung der Farbstoffe filtrire man. Man erhält eine dunkelrothe Lösung, welche sich Monate lang, ohne Niederschläge zu bilden, hält. Die einzelnen Schnitte lasse man 3 bis 12 Stunden in der Färbeflüssigkeit liegen, bis sie dunkelviolett sind, dann übertrage man sie in salzsäurehaltiges Wasser, bis die weisse Rückenmarkssubstanz hellblau wird; dann in Alkohol, Oel, Lack. — Die Färbung der Ganglienzellen soll eine ganz exquisite, hellrothe bis dunkelviolette sein (je nach der Dauer der Färbung), während die graue Substanz blauviolett und die Achsencylinder und das Bindegewebe hellblau werden und das Blut einen grünen Farbenton zeigt. *Schiefferdecker (Bonn).*

Felix, W., Ueber Wachsthum der quergestreiften Musculatur nach Beobachtungen am Menschen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVIII, H. 2, 1889).

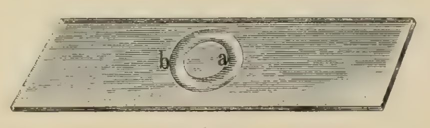
Die Wachsthumsverhältnisse der Musculatur studirte Verf. an solchen menschlichen Embryonen, welche in Folge eines plötzlichen Sturzes der Mutter abortirt wurden. Verf. benutzte zur Untersuchung folgende drei Methoden. 1) Eine ganze Extremität wird 10 Minuten lang in Wasser gekocht. Zerzupfung in Glycerin: Fasern ziemlich gut erhalten, nicht zu schwer zu isoliren. Die Methode ist schonender als die Anwendung kaustischer Alkalien und concentrirter Säuren. Längere Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit macht die Fasern zu brüchig. — 2) Zerzupfung feiner Längsschnitte lieferte sehr gute Resultate. — 3) Serien von Längs- und Querschnitten. Ueber Fixirung und Färbung ist nichts Näheres mitgetheilt. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Hayem, G., Du sang et de ses altérations anatomiques. 1035 pp.; av. 126 Figg., Paris (Masson), 1889.

Hayem, jener französische Forscher, dem wir schon so viele Arbeiten über das Blut verdanken, hat jetzt seine Erfahrungen in einem grossen Werke zusammengefasst. Aus der in diesem mitgetheilten Tech-

nik entnehmen wir das Folgende. Verf. unterscheidet drei Arten geformter Elemente im Blute: die Hämatoblasten, die rothen und die weissen Blutkörperchen. Zur Untersuchung des reinen Blutes (ohne Zusatz) giebt er drei Methoden an: die im feuchten Zustande, die im trocknen, die in den Gefässen.

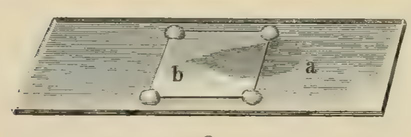
1) Die Untersuchung des Blutes im feuchten Zustande. Die gewöhnliche Methode: einen Tropfen Blut auf den Objectträger zu bringen und ihn mit einem Deckglase zu bedecken, ist nicht zu empfehlen, da sie durch die leichte Veränderlichkeit der Elemente des Blutes (am leichtesten und schnellsten werden verändert die Hämatoblasten, dann folgen die rothen, dann die weissen Blutkörperchen) zu Irrthümern Veranlassung giebt. Eine gute Methode, um frisches Blut zu untersuchen, muss vor allen Dingen die folgenden drei Bedingungen erfüllen: der Blutstropfen muss sich in dünner und gleichmässiger Schicht ausbreiten können, ohne Feuchtigkeit oder Fremdkörper anzutreffen, — die Elemente des Blutes müssen vor jeder Verletzung bewahrt werden — man muss das Blut vor Verdunstung schützen: Alle diese Bedingungen werden erfüllt, wenn man den beistehend (Figur 1) abgebildeten Objectträger mit ringförmig eingeschliffener Rinne anwendet. Der Objectträger ist etwas dicker wie gewöhnlich, die Rinne ist breit 2 bis 2·5 mm, der innere Durchmesser beträgt 4 mm. Als Deckglas darf man niemals eines der gewöhnlichen, fabrikmässig hergestellten benutzen, sondern ein vollkommen plangeschliffenes Glasplättchen. Nachet lässt derartige so dünn anfertigen, dass man Immersionssysteme verwenden kann. Objectträger und Deckglas werden mit einem reinen Tuche und Aether gereinigt. Dann umgiebt man die äussere Peripherie der Rinne mit einer dünnen Schicht Vaseline, bringt vermittels eines feinen Glasstabes einen kleinen Blutstropfen auf das Mittelfeld und legt das Deckglas auf, dessen vier Ecken man leicht andrückt. Der Tropfen muss so klein sein, dass in der ausgebreiteten Schicht die rothen Blutkörperchen gerade in einer Schicht auf der Kante liegen können. Eine noch dünnere Schicht giebt wieder zu Irrthümern Veranlassung. — Die eingeschliffene Rinne bleibt mit Luft gefüllt.



1.

2) Die Untersuchung im trockenen Zustande. Selbige ist sehr zu empfehlen. Man reinige die Objectträger zuerst mit verdünnter Schwefelsäure, dann mit gewöhnlichem Wasser [sollte Aq. dest.

nicht vorzuziehen sein? Ref.], trockne sie ab, erhitze sie über der Flamme einer Alkohol-Lampe, lasse sie völlig abkühlen. Nachdem man eine Anzahl solcher Objectträger und Glasstäbe vorbereitet hat, steche man mit einer Lanzette in die volare Seite der Fingerspitze des betreffenden Menschen und lasse diese etwas drücken, damit ein Blutstropfen hervorquillt. In dem Moment, da der Tropfen hervorquillt, führe man den zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand gehaltenen Objectträger unmittelbar über die Wunde hin, um das Blut im Momente des Hervortretens aufzufangen. Dann streiche man sofort mit dem Glasstabe von innen nach aussen flach über den Tropfen einmal herüber, um denselben in dünner Schicht auszubreiten, worauf man mit dem Objectträger in der Luft hin und her fährt, um so in wenigen Secunden ein Trocknen des Blutes herbeizuführen. Von dem Momente, da der Blutstropfen über der Wunde erscheint, bis zum Eingetrocknetsein desselben dürfen nicht mehr als 3 bis 4 Secunden verfliessen um ein gutes Resultat zu erhalten, namentlich in Bezug auf die Hämatoblasten. Diese klebrigen Elemente haften im wesentlichen an der Stelle, wo der Blutstropfen zuerst das Glas berührt hat. Man lege das Deckglas über diesen, zugleich innersten Theil des Tropfens, resp. eingetrockneten Streifens (Figur 2) und befestige es an den vier Ecken mit Paraffintröpfchen. Wenn man das Präparat vor Feuchtigkeit schützt, kann man es so beliebig lange aufheben. Ist das Präparat gelungen, so sind die Hämatoblasten in normaler Form fixirt (leicht beim Menschen, schwer bei denjenigen Thieren, deren Blut sehr schnell gerinnt); ebenso die rothen Blutkörperchen, die weissen sind abgeplattet, plättchenförmig und im allgemeinen breiter als im feuchten Zustande.



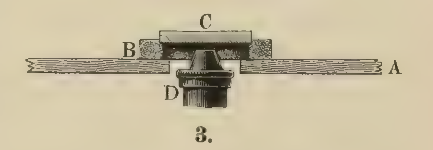
2.

3) Untersuchung des Blutes in den Gefässen. Den Blutlauf in der Schwimmhaut des Frosches beobachte man nach der Methode von Cohnheim[1]. Mittels dieser hat Verf. die Hämatoblasten des Frosches in den Gefässen circuliren gesehen. Um das Blut in der ausgespannten Zunge oder der Schwimmhaut des Frosches zu beobachten, bedient man sich bekanntermaassen einer dem Objecttische angepassten Korkplatte, auf deren rechter Seite am besten das curarisirte Thier

---

[1]) Cohnheim, Ueber venöse Stauung (Virchow's Arch. Bd. XLI, p. 226—238).

ruht. Benutzt man das Mesenterium, so vermeide man dasselbe zu zerren und steche die Nadeln durch den Darm durch. Das eventuell auf demselben befindliche Blut wische man mit einem Pinsel ab und befeuchte das Mesenterium hin und wieder mit frischem Wasser. Wünscht man den Kreislauf in den Lungen zu beobachten, so mache man auf der linken Seite einige Millimeter nach aussen vom Sternum einen Einschnitt, ziehe die ganze Lunge heraus, befestige ihre Spitze an der anderen Seite des Fensters mit einer Nadel und schneide die Lunge mit einer Scheere der Länge nach bis in die Nähe ihrer Wurzel auf. Sodann klappe man die Wände auseinander, befestige sie ebenfalls mit Nadeln und lege so die innere Fläche des Lungensackes frei. Die hiebei eintretende Blutung steht bei Anwendung eines Strahles kalten Wassers für eine bis zwei Minuten. — Um die Verhältnisse bei venöser Stase zu beobachten, lege man die Ven. crural. an dem Oberschenkel eines curarisirten Frosches frei, unterbinde sie zugleich mit einem Stücke benachbarten Muskels bei einfachem Knoten, beobachte die Schwimmhaut. Nach 20 bis 24 Stunden löse man den Knoten; so dass die Circulation sich wiederherstellt und beobachte von neuem. — Man bedecke den Frosch mit zusammengelegtem feuchtem Filtrirpapier. — Von Warmblütern verwende man Meerschweinchen, junge Kaninchen, neugeborene Katzen. Man betäubt diese durch subcutane Injection von 10 bis 15 cg Chloralhydrat oder 1 bis 2 cg von Morphium, je nach der Grösse. Statt der Korkplatte nehme man eine dünne Holzplatte, in welcher an der der Objecttischöffnung entsprechenden Stelle sich



3.

ein kreisförmiges Loch von 1 bis 1·5 cm Durchmesser befindet, das umgeben ist von einem schmalen Korkringe (*B*) von 3 bis 4 mm Höhe, auf dessen innerer Peripherie eine kreisförmige Glasplatte (*C*) aufliegt (Figur 3); die gewöhnliche Blende ersetze man durch eine kegelförmige, deren Oeffnung sich dicht unter der Glassplatte befindet (*D*). Auf dieser letzteren breite man die betreffende Parthie des Mesenteriums aus und befestige den Darm an der Peripherie, auf dem Korkringe, mit Stecknadeln. Man schütze das Mesenterium vor Eintrocknung und Abkühlung dadurch, dass man eine 0·5- bis 0·6procentige Kochsalzlösung von 38 ° C. herüberlaufen lässt. Die Bauchwand bedecke man mit Fliesspapier, das mit derselben Flüssigkeit getränkt ist[1].

---

[1]) Cfr. Bizzozero, G., Sur un nouvel élément morphologique du sang etc. (Arch. Ital. de Biol. 1882).

Wünscht man auf däs Blut einzuwirken, so kann man physikalische oder chemische Agentien anwenden.

1) *Physikalische Agentien.*

a) Temperatur. Zum Studium der Einwirkung erhöhter Temperatur bediente sich Verf. zusammen mit Hénocque eines erwärmbaren Objecttisches, der von Nachet nach dem Principe desjenigen von M. Schultze angefertigt war. Die hufeisenförmige Messingplatte wird an den beiden freien Enden durch zwei ganz gleiche Alkohollämpchen erwärmt, die Thermometerröhre umgiebt mit mehreren Spiralwindungen die Oeffnung, Messingplatte und Thermometer sind durch Elfenbeinplättchen von dem Objecttische isolirt. Um zu sehen, ob das Thermometer richtig die Temperatur des Objectes angiebt, verwende man als solches Paraffin von genau bekanntem Schmelzpunkte. Bei menschlichem Blute schaden Schwankungen von 38 bis zu 42 ^{0} C. noch nicht. Natürlich kann man auch andere für heisses oder kaltes Wasser eingerichtete Objecttische anwenden. Als feuchte Kammer wird die von v. Recklinghausen empfohlen, bei welcher als Verbindung mit dem Tubus eine Kautschukmembran oder Goldschlägerhäutchen dient. Wendet man den oben beschriebenen Objectträger mit Rinne an, so braucht man diese feuchte Kammer nicht. — Den oben erwähnten Objecttisch kann man auch für niedere Temperaturen benutzen, wenn man seine freien Enden in eine Kältemischung taucht.

b) Mechanische Einwirkung. Wünscht man einfach, die Anordnung der Blutkörperchen in Geldrollen zu zerstören, sie zu isoliren und auch etwas abzuplatten, so genügt ein mit einer stumpfen Spitze ausgeführter Druck in der Gegend der Rinne. Drückt man in dem Bereiche des inneren Kreises, so verändert man die Körperchen und kann diese Veränderungen dann im Vergleiche zu den normalen Körperchen in der Nachbarschaft studiren.

c) Electricität. Man untersuche die Wirkung dieser entweder in der Weise, dass man auf einem Rinnenobjectträger in feinen Furchen Drähte zu dem Blutstropfen zuleitet, oder auch so, dass man eine doppelt unterbundene Vene dem Thiere entnimmt und zu dieser dann den Strom leitet. Das Blut bleibt im letzteren Falle innerhalb der Gefässwände.

2) *Chemische Agentien.*

a) Zusatz indifferenter Flüssigkeiten, um das Blut einfach zu verdünnen. Die Hämatoblasten verändern sich, sobald sie das Gefäss verlassen haben, und zwar am schnellsten in dem sonst

unveränderten Blute, Zusatz von indifferenten Flüssigkeiten kann diese Veränderung verlangsamen, ja unter Umständen aufheben und so fixirend wirken. In dieser Weise wirkt Jodserum, wenn man einen Theil Blut mit 200 bis 250 Theilen desselben versetzt. Um Blut einfach zu verdünnen, soll man nicht mehr als einen oder höchstens 3 bis 4 Theile der betreffenden Flüssigkeit zusetzen. Als solche Flüssigkeiten sind zu verwenden: Jodserum, eine 5procentige Lösung von schwefelsaurem Natron, und eine 0·5- bis 0·75procentige Chlornatriumlösung. Die amöboïden Bewegungen der weissen Blutkörperchen nehmen bei der Verdünnung gewöhnlich an Lebhaftigkeit zu.

b) Directe Einwirkungen der Reagentien auf das Blut. Man kann die Mischung der Reagentien mit dem Blute hier auf drei verschiedene Arten vornehmen. Einmal mischt man bestimmte Mengen von Blut und dem Reagenz in einem Uhrgläschen oder einem kleinen Reagenzgläschen, nimmt dann hiervon einen Tropfen, den man mit einem Deckglase bedeckt und mit Oel einrandet. Bei dieser Methode wirkt das Reagenz auf alle Blutbestandtheile zugleich ein. Ist eine grössere Menge des Reagenz zugesetzt, so dass das Blut erheblich verdünnt wird, so warte man eine bis zwei Minuten nachdem der Tropfen auf den Objectträger gekommen ist, bis man das Deckglas auflegt. Man wird dann die ja sehr zerstreuten Körperchen in der Mitte des Präparates in grösserer Menge finden. Zweitens: setzt man nur sehr geringe Mengen des Reagenz zu, so wendet man am besten den Rinnenobjectträger an. Drittens: wünscht man die allmähliche Einwirkung des Reagenz auf das Blut unter dem Mikroskope zu verfolgen, so stellt man ein gewöhnliches Blutpräparat her und setzt den Tropfen des Reagenz an den Rand des Deckglases, nachdem man die vier Ecken desselben vermittels Paraffintröpfchen festgelegt hat, damit ein Aufheben des Deckglases nicht stattfindet.

c) Einwirkung von Farbstoffen auf fixirtes Blut: Da die Farbstoffe in ihren wässerigen oder alkoholischen Lösungen das Blut stark verändern würden, so muss letzteres erst fixirt werden, hierzu ist z. B. eine einprocentige Osmiumsäure zu empfehlen. Unter Umständen gelingt es aber auch, eine Conservirungsflüssigkeit herzustellen, in welcher sich bestimmte Farbstoffe lösen, so dass man dann gleichzeitig fixiren und färben kann. Eine derartige Flüssigkeit ist die folgende von dem Verf. mit A. bezeichnete. Man mische:

Aq. dest.	200	g
Chlornatrium	1	„
Schwefelsaures Natron	5	„
Sublimat	0·5	„

Man mische das Blut mit dieser Flüssigkeit etwa im Verhältnisse von 1 : 100. Lässt man die Mischung ruhig stehen, so sinken die geformten Elemente des Blutes zu Boden, und man decantirt. Darauf kann man die so erhaltenen gehärteten Elemente auswaschen und dann mit Färbemitteln behandeln. Da die Härtung der Elemente eine gewisse Zeit braucht, so kann man auch dadurch, dass man nach 2 Stunden und so fort bis zu 24 Stunden decantirt, verschiedene Stufen der Härtung des Blutes erhalten, was zum Studium des Baues der rothen Blutkörperchen von Nutzen ist. — Dieselbe Flüssigkeit ist zu verwenden zum Studium der Elemente in den gefässhaltigen Häuten, und es gelingt hier mit ihrer Hilfe, die Anwesenheit von Hämatoblasten in den gefässbildenden Zellen junger Säuger nachzuweisen. Hierzu verfahre man auf die folgende Art und Weise. Man schneide das grosse Netz eines lebenden jungen Thieres (Katze, Meerschweinchen, Kaninchen) mit einer Scheere an der Basis ab und lasse es unmittelbar in die Flüssigkeit fallen. Nach 20 bis 30 Minuten wasche man es mit Aq. dest. aus, pinsele die im Wasser flottirende Haut mit einem Dachshaarpinsel auf beiden Seiten ordentlich ab um die Epithelien zu entfernen. Dann breite man dieselbe auf einer Glasplatte sorgfältig mit Vermeidung von Faltenbildung aus und tröpfele etwas von einer neutralen Lösung von Aureosine darauf. Dieses ist derjenige Farbstoff, der die Formelemente am wenigsten schrumpfen lässt, man kann an seiner Stelle auch eine Lösung von in Wasser löslichem Eosin oder eine Pyrosinlösung anwenden. Nach 3 bis 4 Minuten wäscht man wieder mit Aq. dest. aus und färbt mit einer wässerigen Hämatoxylin-Alaun-Lösung. Nach einigen Minuten wieder auswaschen und dann Aufheben in Glycerin. — Ebenso behandele man einen Kaulquappenschwanz, wenn man die Entwicklung der Gefässe an demselben studiren will. — Ueberhaupt kann man diese Härtungsflüssigkeit zum Studium sehr zarter, frischer Zellen verwenden. — Zu dieser Flüssigkeit kann man nun auch direct Eosin zusetzen und dann filtriren. Sie wirkt dann färbend und härtend zugleich. — Die von Bizzozero vorgeschlagene Färbungsmethode mittels $^3/_4$procentiger Kochsalzlösung, der man eine concentrirte Methylviolettlösung zusetzt, verändert das Aussehen der rothen Blutkörperchen und die Hämatoblasten ziemlich stark und lässt sie nach ein paar Stunden verschwinden, während die Kerne der weissen Blutkörperchen leicht blau gefärbt werden.

Weiter kann man dann auch das getrocknete Blut färben. Hat man ein derartiges Präparat, wie oben angegeben, hergestellt, so zeigt sich, dass wohl der eigentliche Körper der rothen Elemente fixirt ist, dass aber das Hämoglobin beim geringsten Wasserzusatze sich löst. Man

vermag so die fixirten Körperchen von ihrem Hämoglobin zu befreien, und dann die Einwirkung von Farbstoffen auf das Stroma zu studiren. — Wünscht man aber das Hämoglobin zu erhalten, so muss man entweder einen Farbstoff nehmen, der dasselbe nicht löst, oder man muss es fixiren. Das erste erreicht man, wenn man eine Jod-Jodkaliumlösung von ziemlich intensiv brauner Farbe einwirken lässt, indem man einfach einen Tropfen auf das getrocknete Blut bringt und ein Deckglas auflegt. Alle Hämoglobin-haltigen Theile nehmen sofort die Farbe von dunklem Nussbaum an bis zum Violetten bei starker Concentration der Lösung. Dieses ist die einfachste Methode, um zu untersuchen, ob kernhaltige rothe Blutkörperchen bei den Säugethieren vorkommen. Wünscht man die Präparate aufzuheben, so verwende man eine dicke und stark mit Jod-Jodkalium versetzte Gummilösung. — Wünscht man das Hämoglobin zu fixiren, so lasse man auf das trockene Blut Osmiumdämpfe einwirken, darauf können dann verschiedene Farbstoffe: Eosin, Hämatoxylin, Pikrocarmin angewandt werden; Methylviolett wirkt nicht mehr. — Lässt man die getrockneten Blutpräparate längere Zeit ohne Deckglas liegen, so tritt (etwa nach einem Monat) ebenfalls eine Fixirung des Hämoglobins ein, welche indessen auch die Anwendung des Methylvioletts erlaubt. Auch die weissen Blutkörperchen verändern sich hierbei. — Drittens wirkt die Fixirung durch Hitze sehr günstig. Man bringe das zuerst wie oben hergestellte getrocknete Blut über eine Alkoholflamme und setze es hier für einige Augenblicke einer Temperatur von etwa 100 ° C. aus. Als Doppelfärbung des so behandelten Blutes wird die von C. Cole empfohlene Eosin-Methylgrün-Methode angewandt. Man bereite folgende Eosinlösung:

Eosin	0·325 g
Aq. dest.	6·80 „
Alkohol	6·80 „

Man löse das Eosin in Wasser, setze dann den Alkohol zu. Dann thue man einige Tropfen auf das Präparat. Nach 5 bis 6 Minuten wasche man aus und lasse trocknen, dann färbe man auf dieselbe Art mit der folgenden zweiten Lösung:

Methylgrün	0·130 g
Aq. dest.	30 „

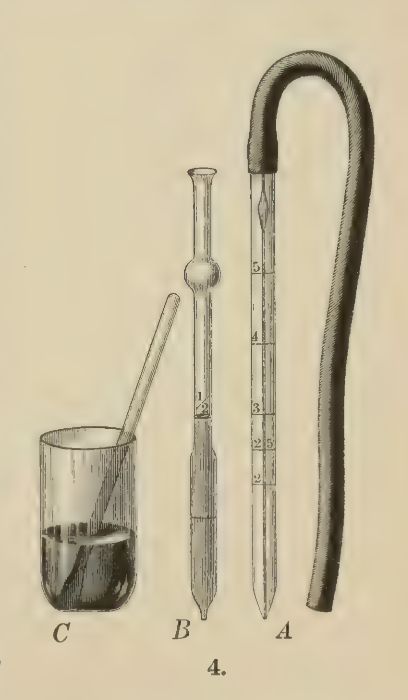
Das Blut von Kaltblütern giebt die besseren Bilder. — Diese selben Methoden kann man auch zum Studium der Elemente des Knochenmarks und der Milz anwenden.

Darstellung des Fibrinnetzes. In einer dünnen Schicht normalen Blutes ist das Fibrinnetz nur sehr unvollkommen sichtbar, und

es bedarf daher einer speciellen Darstellungsmethode: Nachdem man ein gewöhnliches Blutpräparat hergestellt hat, bringe man dieses für mehrere Stunden, bis Gerinnung eingetreten ist, in eine feuchte Kammer (am einfachsten eine Krystallisirschale mit mattem Rande, die auf eine matte Glasplatte gestellt wird, während an ihrem Rande innen feuchtes Filtrirpapier angelegt ist), dann sauge man mit Filtrirpapier Wasser durch das Präparat, um die rothen und weissen Blutkörperchen durch Ausspülen zu entfernen. Ist dieses geschehen, so ersetze man das Wasser durch Jod-Jodkaliumlösung oder durch eine Lösung von schwefelsaurem oder salzsaurem Rosanilin; man erhält so die Färbung des Fibrinnetzes resp. der Haufen von veränderten Hämatoblasten, welche in den Hauptknotenpunkten liegen. — Um dieses Präparat noch gleichmässiger herzustellen und so namentlich eine Vergleichung der ausgeschiedenen Fibrinmengen zu ermöglichen, bringe man auf dem Objectträger zwei der Längsaxe desselben parallellaufende Rinnen an, die eine Art von Strasse zwischen sich lassen. Zwischen jeder Rinne und dem äusseren Rande des Objectträgers erzeuge man einen Silberniederschlag, sodass, wenn man nun ein ganz planes Deckglas anwendet, zwischen diesem und dem Objectträger ein ganz feiner und gleichmässiger Zwischenraum sich befindet. — In dem normalen Blute des Menschen und vieler höherer Thiere ist das Netzwerk so fein, dass es durch das Auswaschen zum grossen Theil zerstört wird, da ist dann ein solcher Rinnenobjectträger unerlässlich; man kann denselben dagegen entbehren, wenn in pathologischen Fällen das Netzwerk sich verdickt.

Fremdkörper, speciell Mikroben. Um es möglichst zu vermeiden, dass Keime aus der Luft auf das Präparat gebracht werden, bedient sich Verf. einer Glasglocke, die auf einer Spiegelplatte steht und die nöthigen Instrumente, sowie Objectträger und Deckgläschen, die auf Metallstützen ruhen, bedeckt, alles durch Hitze sterilisirt. Der Finger des Patienten wird mit Alkohol abgewaschen, mit sterilisirter Leinwand (linge flambé) abgetrocknet und mit dieser bedeckt gelassen bis zu dem Augenblicke, da das Blut entnommen wird. Man hebt am Krankenbette die Glocke nur auf, um die nöthigen Instrumente zu entnehmen und den Blutstropfen auf den Objectträger zu thun. Immerhin ist selbstverständlich eine Verunreinigung des Präparates durch Keime aus der Luft nicht völlig auszuschliessen, zumal wenn man, um ein Trockenpräparat herzustellen, den Objectträger durch die Luft hin- und herführt. — Um eine Blutcultur anzulegen, bringe man mit grosser Vorsicht einen Tropfen auf einen Rinnenobjectträger, lasse, sobald das Präparat fertig ist, einen Tropfen von Oel, das auf 150 ° C. erhitzt ist, zwischen Objectträger

und Deckglas ziehen, wische das überschüssige Oel ab und umrande mit Paraffin. Dann lege man das Präparat flach in einen Wärmekasten bei etwa 40 ° C. und untersuche es zu gewünschter Zeit mit dem Mikroskop. Es gelingt auf diese Weise, menschliches Blut während mehrerer Tage ja selbst für Wochen gut zu erhalten, ohne dass sich niedere Organismen entwickeln. — Zur Untersuchung des Blutes auf Mikroorganismen mit Hilfe von Farbstoffen wird man am besten die oben beschriebenen Trockenpräparate verwenden nach Fixirung des Hämoglobins durch Hitze. — Wünscht man nicht weiter die Form der Blutelemente zu erhalten, so kann man natürlich alle jene für andere Flüssigkeiten, namentlich von Ehrlich empfohlenen Methoden anwenden. Man arbeitet dann mit einer etwas dickeren Blutschicht, die man unter der Glocke eintrocknen lässt. — Bei Erhaltung der Form nach Anwendung der Hitze kann man von Farbstoffen verwenden: Für Milzbrand: Jod-Jodkaliumlösung in genügender Concentration, für Sumpffieber (?) (impaludisme): Methylviolett („Violet de Paris“), für Tuberculose: Fuchsin, für Septikämie: Methylviolett („Violet de Paris“).



4.

Zählung der Blutkörperchen. Die hierzu von dem Verf. angewandten Utensilien und Flüssigkeiten sind die folgenden (Figur 4):

1) Eine Pipette für das But (Figur 4 A). Dieselbe ist graduirt und auf der einen Seite abgeplattet; auf dieser befinden sich die Theilstriche, welche einen Inhalt von 2; 2·5; 3; 4; 5 Cubikmillimeter Blut anzeigen. Oberhalb des letzten Theilstriches befindet sich ein kleiner Luftraum, der obere Theil der Pipette ist cylindrisch und trägt einen Kautschukschlauch.

2) Eine Pipette für das Serum (Figur 4 B). Diese, ganz einfach, erlaubt 500 cmm Serum aufzusaugen.

3) Ein kleines Reagenzglas (Figur 4 C) mit einem kleinen, unten platten Glasstabe.

4) Zur Verdünnung des Blutes werden die folgenden Flüssigkeiten gebraucht: a) Bei normalem Blute von Menschen und Thieren zur Zählung der rothen und weissen Blutkörperchen die oben beschriebene Flüssigkeit A, welche keines dieser Elemente zerstört. — b) Bei pathologischem menschlichen Blute, so auch namentlich bei solchem mit vermehrtem Fibringehalte (bei entzündlichen Processen, und überhaupt zur Zählung der Hämatoblasten: Jodserum. — c) Im letzteren Falle bei Thieren und namentlich beim Hunde ist besser diabetischer Urin. Dieser ist besonders dann brauchbar, wenn die Kranken zugleich an Glykosurie und Azoturie leiden, wenn das spec. Gew. 1·039 und der Zuckergehalt mindestens 40 g pro Liter beträgt. Um diesen Urin zu conserviren, mische man denselben mit Wasserstoffsuperoxyd-Wasser (am besten 5 bis 6 Procent bei 12 °). Den so gemischten Urin bezeichnet Verf. als „Flüssigkeit B". Man bewahre denselben in gut geschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte auf und fülle je nach Bedürfniss wenige Gramm in ein kleines Fläschchen ab. Um Schimmelbildung zu verhüten, thue man ein kleines Stückchen Campher in die Flasche. Etwas unbequem ist es, dass sich bei der Mischung mit dem Blute feine Sauerstoffbläschen entwickeln, die bei der Zählung störend sein können.

Statt der Flüssigkeit A kann man auch die folgende von Bouillard[1] empfohlene nehmen: Zwei Theile des künstlichen Serums von Malassez gemischt mit einem Theile der Flüssigkeit A. Das Serum von Malassez wird in folgender Weise dargestellt: Man löse

1)	Gummi arabicum (sehr weiss)	8 g
	in Aq. dest.	100 cc.
2)	Chlornatrium . , ...	3 g
	in Aq. dest.	100 cc.
3)	Schwefelsaures Natron	5 g
	in Aq. dest.	100 cc.

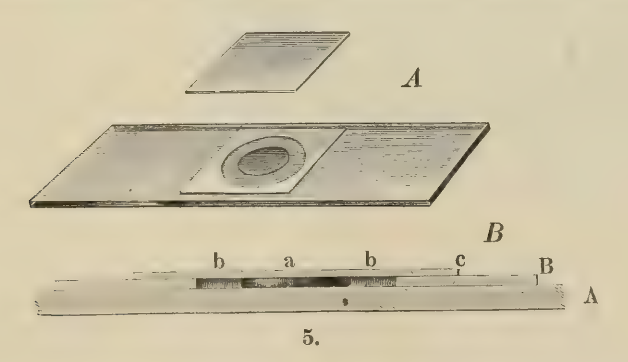
Diese drei Lösungen müssen ein spec. Gew. von 1·022 haben resp. 3 ° Baumé anzeigen. — Man mische Lösung 2 und 3 und setze zu 265 cc dieser Mischung 65 cc der Gummilösung. Man filtrire und lasse die Flüssigkeit längere Zeit vor der Anwendung stehen, auf die Oberfläche bringe man ein Stück Campher. — Dieses künstliche von Malassez angewandte Serum ist nach Verf. nicht brauchbar, da es die Form der menschlichen Blutkörperchen verändert und eine sehr merkliche zer-

[1]) Bouillard: Étude pratique sur la numération des globules du sang (Recueil des Mém. de Méd., de Chir. et Pharm. milit., Juillet-Août 1882).

störende Wirkung auf diejenigen mancher Thiere, Kaninchen, Hund ausübt. In der Mischung von 2 : 1 mit der Flüssigkeit A („Flüssigkeit C") wird es aber recht brauchbar und kann zur Zählung der weissen und rothen Blutkörperchen verwandt werden. Das Hämoglobin wird weniger vollständig fixirt als durch A, und die Elemente des Blutes schrumpfen nicht so stark. Zur Zählung der Hämatoblasten darf man aber C nicht anwenden, sondern Jodserum oder B. — Da diese beiden letzteren eine nicht ganz constante Zusammensetzung haben, so hat Verf. versucht, sie durch Amnionflüssigkeit gemischt mit Wasserstoffsuperoxyd-Wasser zu ersetzen. Er empfiehlt die Amnionflüssigheit vom Schafe gemischt mit 6 % (bei 12°) Wasserstoffsuperoxyd-Wasser. — Auch ist es sehr empfehlenswerth, eine Anzahl von Ballons nach Pasteur vorräthig zu halten, die während der kältesten Wintermonate mit Amnionwasser von Kuh und Schaf gefüllt sind. — Der Amnionflüssigkeit, sei sie rein oder mit Wasserstoffsuperoxyd-Wasser gemischt, setze man kurz vor der Anwendung eine geringe Menge einer sehr concentrirten Lösung von Methylviolett 5 B zu, um die Zählung der weissen und rothen Blutkörperchen zu erleichtern.

5) Die zur Untersuchung dienende feuchte Kammer ist folgendermaassen construirt (Figur 5):

Auf einem durchaus ebenen Objectträger ist in der Mitte ein mit einer kreisförmigen (etwa 1 cm Durchmesser) Oeffnung versehenes

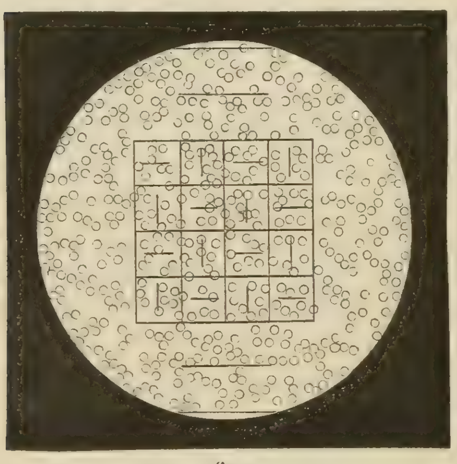


5.

dünnes Glasplättchen aufgekittet, das vorher durch Schleifen auf Schmirgel absolut eben gemacht und eben dadurch eine ganz bestimmte, gemessene Dicke bekommen hat. Diese so gebildete Kammer wird geschlossen durch ein ebenfalls durchaus planes Deckgläschen. Der Abstand der unteren Fläche dieses von der oberen Fläche des Objectträgers, also die Höhe der Kammer, betrage bei einer Reihe von Exem-

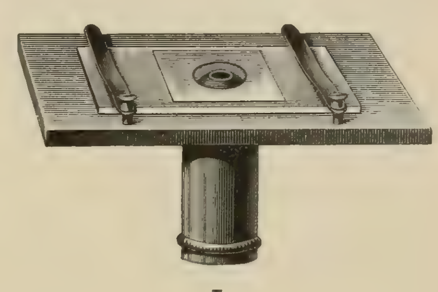
plaren 0·2 mm, bei einer zweiten Reihe 0·1 mm. Der Tropfen verdünnten Blutes kommt in die Mitte der Kammer (*a*) und wird von dem Deckgläschen (*c*) plattgedrückt, er wird also zu einer Scheibe mit planparallelen Flächen und von einer ganz bestimmten, bekannten Dicke. Damit dieses alles der Fall sei, darf der Tropfen indessen nur so klein sein, dass er plattgedrückt den Raum der Kammer noch nicht ausfüllt, sondern von einem Luftringe umgeben wird. Aus den beiden Abbildungen Figur 5 *A* und *B* wird diese Einrichtung leicht verständlich sein. In *A* sieht man den Blutstropfen noch frei, in *B* plattgedrückt als Scheibe mit dem Luftrande (*bb*).

6) Um diese so erhaltene Scheibe verdünnten Blutes zwecks Zählung einzutheilen, dient eine in Quadrate getheilte Glasplatte, welche gleich einem Ocularmikrometer in das Ocular fest eingefügt ist. Figur 6 zeigt diese Platte, wie sie bei dem Durchblicken durch das Mikroskop auf die feuchte Kammer projicirt erscheint. Man wähle nun ein bestimmtes Mikroskop und ein bestimmtes Objectiv zu der Zählung aus und stelle bei jenem den Auszug so ein (um die Stellung leicht wieder zu finden, mache man an dem Auszuge einen Strich), dass die Länge der Seitenwand des grossen Quadrats gleich 0·2 mm ist. Ist nun die Höhe der Kammer gleichfalls 0·2 mm, so ist die Menge des von dem grossen Quadrate bedeckten verdünnten Blutes gleich einem Würfel von 0·2 mm Seite. Kennt man nun genau den Grad der Verdünnung des Blutes, sind die Blutkörperchen gleichmässig bei der Verdünnung vertheilt worden, und zählt man nun mit Hülfe der 16 kleinen Quadrate die Anzahl der Blutkörperchen, so kann man leicht die Menge derselben in einem Cubikmillimeter nicht verdünnten Blutes berechnen. Nimmt man z. B., wie Verf. es gewöhnlich thut, auf 2 cmm Blut 500 cmm Serum (resp. Verdünnungsflüssigkeit), so kommt folgende Rechnung heraus: Zur Benetzung der Wand der Serumpipette werden 6 cmm Flüssigkeit verbraucht, diese bleiben also in derselben, es kommen demnach

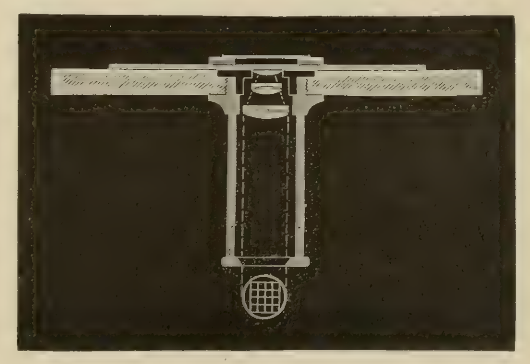


6.

heraus 494 cmm, zu diesen 2 cmm Blut, macht 496 cmm Mischung. Das Verhältniss des Blutes zu dieser Mischung ist also 2 : 496 = 1 : 248. Folglich muss man die Zahl der Blutkörperchen, die man durch Zählen erhalten hat, mit 248 multipliciren, um die Menge der im unverdünnten Blute enthaltenen zu bekommen. Diese Zahl ist dann wieder zu multipliciren mit 125 (Verhältnisszahl des Würfels von 0·2 mm Seite zu dem mit 1·0 mm Seite). Da nun 248 × 125 = 31 000 ist, so kann man einfacher die gefundene Zahl der Blutkörperchen mit dieser letzteren multipliciren. — Um die Ocularplatte zu vermeiden, sowie den Strich am Auszuge des Mikroskops und um ein beliebiges Objectivsystem anwenden zu können, hat Nachet als Verbesserung einer von Gowers herrührenden Idee (dieser liess dem Objectträger die Quadrate einritzen [1]) den in den Figuren 7 und 8 dargestellten Apparat construirt. Derselbe ist ein mikroskopischer Objecttisch, der auf den eigentlichen aufgesetzt werden kann und die feuchte Kammer trägt. In dem statt der Blende senkrecht nach unten gehenden Cylinder befindet sich ein Objectiv und eine Glasplatte, die ein photographisches Bild des Quadrats trägt. Das Objectiv entwirft ein Bild von diesem auf den Grund der feuchten Kammer, welche man nun mit beliebigen Vergrösserungen durchmustern kann.



7.



8.

[1]) Gowers, On the numeration of blood corpuscles (Lancet, vol. II, 1877, p. 797).

Vornahme des Processes der Zählung.

1) Zählung der rothen Blutkörperchen. Auf einem gut wagrecht stehenden Tische stelle man das Mikroskop auf, das in gewünschter Weise eingestellt wird, und lege die Instrumente bereit. Sodann messe man mit der Serumpipette 500 cmm der Zusatzflüssigkeit ab und entleere diese möglichst vollständig in das Reagenzgläschen. Der vorher gut gereinigte und getrocknete Finger wird mit einer Lanzette verletzt, und während man das Blut langsam hervordrückt, sauge man dasselbe, sowie es aus der Wunde hervortritt, mit der Blutpipette, deren Gummischlauch man im Munde festhält, auf, bis die Blutsäule über den Strich 2 hinaus geht. Mit reinem, weichen Leder trockne man dann schnell die Spitze der Pipette ab und treibe darauf durch einen sanften Hauch soviel Blut aus der Pipette heraus bis die Blutsäule genau auf Strich 2 einsteht. Das unten austretende Blut wird wieder mit dem Leder entfernt. Dieser ganze Vorgang darf noch keine Minute in Anspruch nehmen. Dann tauche man das untere Ende der Pipette in die Zusatzflüssigkeit und treibe durch sanftes Anblasen die Blutsäule heraus, sauge noch zwei- bis dreimal an, um die Pipette ordentlich auszuwaschen, lasse dabei aber immer das untere Ende der Pipette in der Flüssigkeit. Während dieser ganzen Zeit muss man den Kautschukschlauch zwischen den Lippen behalten, um in jedem Augenblicke nach Bedürfniss ansaugen oder ausblasen zu können. Dann tauche man den unten abgeplatteten und breiten Glasstab in die Mischung und drehe ihn zwischen den Fingern, so dass er ähnlich einem Quirl die Flüssigkeit in Bewegung setzt, um so eine möglichst vollständige und gleichmässige Mischung zu erzielen. Dann werden die vorher bereit gelegte feuchte Kammer und das Deckgläschen noch ein letztes Mal mit einem feinen, gut entfetteten Pinsel von Staub gereinigt. Darauf übertrage man nach gründlichem Quirlen einen Tropfen von gewünschter Grösse (frei von Luftblasen) in die Kammer und lege endlich vorsichtig das Deckgläschen auf. An zwei entgegengesetzte Seiten dieses bringe man ein wenig Speichel, der durch Capillarität zwischen Deckglas und Objectträger einzieht, so das Deckgläschen festlegt und den Tropfen vor Verdunstung schützt. Dabei drücke man, ohne das Deckgläschen zu verschieben, auf die vier Ecken desselben, um allen überschüssigen Speichel zu entfernen, den man dann abwischt. [Sollte diese Speichelschicht nicht die Höhe des Kammerraumes vermehren? Es ist nichts darüber angegeben, ob sie in Rechnung gezogen ist. Der Ref.] Nach einigen Augenblicken sind die Blutkörperchen auf den Grund gesunken und

bleiben dort, natürlich muss der Objectträger immer ganz wagerecht liegen. Dann zähle man, indem man um jeden Irrthum zu vermeiden sich daran gewöhnt, einen ganz bestimmten Gang inne zu halten. Hat man die Zahl der im Inneren des grossen Quadrates befindlichen Körperchen gefunden, so zähle man diejenigen, die auf dem Rande liegen (von diesem geschnitten) und zähle die Hälfte der gefundenen Zahl zu jener ersten zu. Für die Zählung der rothen Blutkörperchen genügt es gewöhnlich 5 bis 6 solcher Quadrate zu zählen (man verschiebt einfach den Objectträger, um eine andere Stelle des Bluttropfens zu zählen), das Mittel davon zu nehmen und dieses mit 31 000 zu multipliciren.

2) Zählung der weissen Blutkörperchen. Der Vorgang ist der nämliche, nur muss man viel mehr Quadrate zählen, um, entsprechend der geringen Menge der Körperchen, ein genaues Mittel zu erhalten. Zu diesem Zwecke verfährt man am besten so, dass man das Quadrat zuerst ganz an den einen Rand des Tropfen bringt und dann nach der Zählung genau um die Breite des Quadrates jedesmal verschiebt. Hat man so den entgegengesetzten Rand des Tropfens erreicht, so führe man dieselbe Verschiebung mit Zählung in einer zu der vorigen senkrechten Richtung aus und nehme dann das Mittel aus allen Zahlen, das man dann wiederum mit 31 000 multiplicirt.

3) Zählung der Hämatoblasten. Hierzu muss man sich eines stärkeren Objectivs bedienen, dementsprechend eines grösseren Quadrates, damit die Seite von 0·2 mm wieder erreicht wird, und dem geringeren Focusabstande entsprechend einer Kammer von nur 0·1 mm Höhe, die durch ein sehr dünnes Deckgläschen geschlossen wird. Man hat es in diesem Falle aber nicht mehr mit einem Würfel von 0·2 mm Seite zu thun, sondern mit einem Parallelepipedon von 0·2 mm seitlicher Begrenzung und 0·1 mm Höhe. Um auch in diesem Falle die Zahl 31 000 wieder anwenden zu können, mische man nicht 2 cmm, sondern 4 cmm Blut mit den 500 cmm der Zusatzflüssigkeit. Man muss dabei wenigstens 40 Quadrate zählen, in ähnlicher Weise wie bei den weissen Blutkörperchen.

Als Beispiel giebt Verf. das folgende: In einem Blute finde man für die rothen Körperchen, nach Zählung von 5 bis 6 Quadraten, die Mittelzahl 165; giebt mit 31000 die Zahl 5 115 000. Für die weissen Körperchen, nach Zählung von 58 in zwei senkrecht auf einander stehenden Richtungen befindlichen Quadraten, im ganzen 9 Körperchen, giebt als Mittelzahl $^{9}/_{58}$, multiplicirt mit 31000 giebt 4805. — Für die Hämatoblasten: Man finde als Mittelzahl 11, macht 341000.

Reinigung der Utensilien. Die Kammer und das Deckglas, sowie die Serumpipette reinige man einfach mit Aq. dest. — Die Blutpipette wird zuerst mit Kali- oder Natronlauge gereinigt, dann mit Aq. dest., endlich mit Alkohol absol. und mit Aether. Man sauge diese verschiedenen Flüssigkeiten bis oberhalb der Luftkammer ein, um sie dann bald darauf auszublasen. Schliesslich sauge man so lange Luft an, bis die Pipette völlig trocken ist. Sollte sich die Pipette durch ein Blutgerinnsel verstopfen, so bringe man sie nur für einige Zeit in ein Reagenzgläschen mit Kalilauge und stecke schliesslich einen Platindraht durch.

Bestimmung des Hämoglobingehaltes. Der Hämoglobingehalt des einzelnen Blutkörperchens eines normalen Menschen oder Thieres ist sehr constant und ebenso auch constant für andere Individuen derselben Art. In pathologischen Fällen, bei anämischen Zuständen, treten aber bedeutende Unterschiede auf. Um diese zu fixiren, vergleicht Verf. den Gehalt des kranken einzelnen Blutkörperchens mit dem des gesunden. Der Apparat hierzu ist sehr einfach, und beruht auf Farbenvergleichung. Auf eine Glasplatte (Figur 9) sind zwei Glasringe von gleichem Durchmesser aufgekittet, welche dicht neben einander stehen, und deren sich berührende Wandparthien zum Theil fortgeschliffen sind, um sie einander möglichst zu nähern. Die äussere Fläche der Ringe ist matt geschliffen. Jeder der beiden so entstandenen Behälter fasst etwas mehr als 500 cmm Flüssigkeit. Bringt man nun unter die basale Glasplatte ein weisses Papier, giesst beide Ringe voll destillirten Wassers und setzt dann zu der einen Portion Wasser etwas Blut, so wird der in diesem enthaltene Farbstoff sich vertheilen, und das Wasser wird bei dem durch das weisse untergelegte Papier reflectirten Lichte eine mehr oder weniger stark rothe Farbe im Gegensatze zu dem reinen Wasser der anderen Seite zeigen. Die Intensität der Färbung wird abhängen einmal von der Menge der zugesetzten rothen Blutkörperchen und dann von dem Gehalte eines jeden dieser an Farbstoff, sie wird also für ein bestimmtes Quantum normalen Blutes einer bestimmten Thierart so gut wie constant sein. Nimmt man nun ein kreisförmiges Stück Papier von dem Durchmesser eines der Ringe, und giebt man diesem einen Farbenton, der dem jener Blutlösung genau entspricht, bringt diese Papierscheibe dann unter den Ring, der mit Wasser gefüllt ist, so wird dieses Wasser gefärbt erscheinen und zwar gleich dem, welches das



9.

Blut enthält. Hierauf basirend hat Verf. nun eine Reihe von fünf solchen kreisförmigen Papierunterlagen hergestellt, von denen die Farbe einer jeden dem Zusatze einer bestimmten Anzahl von normalen menschlichen Blutkörperchen resp. deren Hämoglobingehalte entspricht.

Es sind folgende:

Farbenton No.	1	entspricht	8866000	gesunden	rothen	Blutkörperchen.
„ „	2	„	9973000	„	„	„
„ „	3	„	11081000	„	„	„
„ „	4	„	12189000	„	„	„
„ „	5	„	13297000	„	„	„

Bei der Anwendung des Aparates ist nun die Hauptsache, auf die zu achten ist, die Art der Beleuchtung. Am besten wählt man ein Zimmer, das nur ein Fenster besitzt, welches nach Norden oder Osten liegt. Das erstere ist vorzuziehen, weil man dann von morgens an arbeiten kann. Man stelle sich dem Fenster gegenüber auf, einige Meter von demselben entfernt, so dass die beiden Kammern gleichmässig beleuchtet sind. Man arbeite nur, wenn der Himmel weisse Wolken zeigt oder leicht bedeckt ist. Verschieden gefärbtes Licht (wie von blauem Himmel z. B.) wirkt nämlich auf die beiden Kammern verschieden ein, da es von der gefärbten Flüssigkeit anders absorbirt wird als von dem gefärbten Papier. — Nachdem man in beide Kammern mit der Serumpipette 500 cmm destillirten und gut durchlüfteten Wassers, oder auch einfach filtrirten Wassers hineingebracht hat, setzt man der linken Kammer einige Cubikmillimeter Blut mit der Blutpipette zu. Von gesundem Blute nehme man etwa 2 bis 3 cmm, bei leichter Anämie 4 cmm, bei mittlerer 4 bis 6, bei schwerer 6 bis 10, und bei sehr schwerer (vierter Grad) 10 bis 15 cmm. Hat man wie gewöhnlich noch keinen Anhalt dafür wie hochgradig die Anämie ist, so nehme man zunächst eine geringe, unzureichende Menge Blut, trockene dann schnell die Pipette und setze von neuem Blut zu. Bei schwerer Anämie muss man übrigens immer die Pipette mehrmals anwenden, da dieselbe ja nur 5 cmm Blut hält. Man achte indessen darauf, dass die Zeit, welche zwischen den verschiedenen Malen, in denen man Blut entnimmt, dazwischen liegt, möglichst kurz ist, da die Mischung in der Kammer verdunstet, namentlich bei trockener und heisser Luft. Am besten ist es ferner, zu jeder Blutentnahme eine neue kleine Wunde mit der Lanzette zu machen. Das in das Wasser gebrachte Blut rühre man mit einem feinen Glasstabe sanft um, wobei man sich in Acht nehmen muss, dass nichts über den Rand der Kammer gelangt. Ist die Mischung vollendet, so setze man den kleinen Apparat auf ein Stück recht schön

weissen Whatman-Papiers von mittlerer Stärke, das an einer Stelle einen Ausschnitt besitzt, in welchen jene gefärbten kreisförmigen Papierscheiben genau hineinpassen. Man setze das Blutreservoir nach links, halte die Hand als Schirm vor den Apparat, um die unteren horizontalen Strahlen abzublenden, lege die verschiedenen Scheiben ein und vergleiche. Hat man eine gefunden, die zu passen scheint, so füge man zur Vorsicht noch erst einmal die nächst schwächere und die nächst stärkere ein, und wenn diese beiden entsprechend zu schwach und zu stark erscheinen, dann ist die zuerst gefundene die richtige. Stimmt auch diese nicht ganz genau, so erreicht man es durch einige Uebung doch, dass man etwa den halben Unterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Tönen schätzen kann.

Beispiel: Man habe 6 cmm Blut genommen und man habe den Ton No. 4 gewählt. Diese Nummer entspricht 12 189 000 gesunden rothen Blutkörperchen, demgemäss sollte der Reichthum an rothen Blutkörperchen im Cubikmillimeter betragen:

$$\frac{12\,189\,000}{6} = 2\,031\,333,$$

die directe Zählung der Blutkörperchen des Patienten ergebe nun aber 3 774 000. Folglich ist die färbende Kraft eines Blutkörperchens des Patienten im Verhältniss zu der des Gesunden

$$\frac{2\,031\,333}{3\,774\,000} = 0{\cdot}538.$$

Wir erhalten also für diesen Fall die folgenden Werthe:

Zahl (Nombre) der rothen Blutkörperchen im Cubikmillimeter	N = 3 774 000
Gehalt (Richesse) an Blutkörperchen ausgedrückt in gesunden Körperchen	R = 2 031 333
Individueller Mittelwerth eines Blutkörperchens (Globule)	G = 0·538.

Man kann diese Werthe noch vereinfachen, indem man bei G nur zwei Decimalen nimmt, und bei den beiden anderen Werthen die drei niedrigsten Stellen durch Nullen besetzt. Ferner ist es leicht, dieselben graphisch durch drei Curven darzustellen, denen man dann im bestimmten Fall noch zwei weitere hinzufügen kann: die Curve B, welche den wechselnden Gehalt an weissen (blanc) Blutkörperchen darstellt, und die Curve H, welche dem Gehalte an Hämatoblasten entspricht. — Die Resultate der Methode sind genau genug, um den klinischen und selbst den experimentell-physiologischen Ansprüchen zu genügen. — Hierbei ist nur noch einmal hervorzuheben, dass es sehr auf die Art der Be-

leuchtung ankommt, und dass die Farbentöne der Papierscheiben für einen bedeckten Himmel und eine sanfte Beleuchtung mittlerer Intensität bestimmt sind: Verhältnisse, wie sie in Paris am häufigsten vorkommen. — Die Papierscheiben sind zunächst als Aquarelle hergestellt worden, doch hat Verf. zwecks einer sicheren und genauen Herstellung im Grossen die Chromotypographie günstig gefunden.

Die spectroskopische Untersuchung des Blutes. Verf. hebt die Wichtigkeit derselben hervor, und macht auf die billigen und einfachen Spectroskope „à vision directe“ (Spectroskop mit Geradsichts-Prismen) aufmerksam, die im klinischen Gebrauche sehr praktisch seien, und deren er sich namentlich zur Untersuchung des Serums und des Urins bediene. — Wünscht man das Blut genauer zu untersuchen, was bei der grossen Zahl von Medicamenten, welche das Blut zu verändern im Stande sind, nothwendig sei, so bediene man sich eines kleinen prismatischen Glasbehälters gefüllt mit der Blutlösung, einer Vorrichtung, die erlaubt, die Dicke der vom Lichtstrahl durchsetzten Blutschicht beliebig zu ändern. Zunächst untersuche man eine ziemlich starke Lösung, da gewisse unvollkommene Umsetzungen des Hämoglobins sich nur in solchen Lösungen zu erkennen geben. Es ist dieses besonders bei der Bildung des Metahämoglobins der Fall. Unter Umständen, so auch namentlich bei dem Metahämoglobin, sei es nothwendig, die Lösung an einem kühlen Orte stundenlang, event. bis zum nächsten Tage stehen zu lassen, um das Metahämoglobin nachzuweisen. Man müsse daraus schliessen, dass in dem Blutplasma ein Körper existire, der Metahämoglobin erzeugen könne, dass derselbe aber noch nicht gleich die rothen Blutkörperchen angegriffen habe, und erst nach einer längeren Berührung mit dem gelösten Hämoglobin in Action getreten sei. Die Constatirung einer solchen Thatsache sei wichtig für das Studium der Metahämoglobin erzeugenden Arzeneimittel. — Selbstverständlich müsse man eine Fäulniss der Lösung vermeiden, da bei dieser Metahämoglobin entstehe. — Bestimmte Gifte wirken auf die rothen Blutkörperchen in anderer Weise ein als auf das gelöste Hämoglobin; es ist daher wichtig sowohl das reine Blut wie das verdünnte und gelöste einer spectroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Um reines Blut zu untersuchen, nehme man zwei Reagenzgläschen, von denen das eine in das andere sich hineinstecken lässt, sodass nur ein feiner Zwischenraum zwischen den Gläsern bleibt. Das innere Gläschen muss natürlich zugleich länger sein, damit man es heraus ziehen kann. Man braucht so nur wenige Tropfen Blut, um eine dünne Schicht herzustellen, die zur Untersuchung dient, und da die Gläschen niemals

vollkommen ebene Wände haben, so vermag man auch leicht dickere und dünnere Stellen der Blutschicht aufzufinden und zur Untersuchung zu verwenden. Hénocque [1] hat ein kleines Instrument construirt, das in noch vollkommenerer Weise es erlaubt, dickere und dünnere Blutschichten auszuwählen. Er legt einfach zwei Glasplatten aufeinander, die an einer Seite durch ein dazwischen gebrachtes dünnes (30 μ dickes) Glasplättchen von einander getrennt sind. Er erhält so einen feinen prismatischen Raum, in dem man Blutschichten von 0 bis 30 μ Dicke beobachten kann. — Weiter kann das Spectroskop auch zur Bestimmung der Menge des Hämoglobins benutzt werden. Verf. hat hierüber keine speciellen Untersuchungen gemacht. Die von Preyer, Vierordt, Hüfner angegebenen Methoden verlangten theils eine zu grosse Blutmenge, theils erforderten sie kostbare Instrumente. Die von Hénocque sei im Gegensatze dazu von grosser Einfachheit, aber Verf. wisse nicht, wie weit sie genau sei. Für Untersuchungen im Laboratorium ziehe er das Spectro-Photometer von Hüfner vor.

Bestimmung des Durchmessers der Elemente des Blutes. Die Grösse der rothen Blutkörperchen zu bestimmen ist an sich nicht schwieriger als die Messung irgend eines anderen histologischen Elementes. Dass die Resultale der verschiedenen Autoren trotzdem differiren, beruht nach Verf. hauptsächlich darauf, dass die Mittelzahl auf eine fehlerhafte Weise gewonnen wurde. Es giebt, wie bekannt, verschieden grosse Blutkörperchen im Blute des Menschen, und je nachdem nun mehr von einer oder der anderen Grösse gemessen wurde, entstanden verschiedene Zahlen. Man darf vor allem nicht beliebige Körperchen zum Messen aussuchen. Verf. fand, dass bei normalem menschlichem Blute auf 100 Körperchen 75 von mittlerer Grösse, gegenüber 12·5 grossen und 12·5 kleinen vorkommen, und er constatirte weiter, dass die Mittelzahl gewonnen aus jenen 75 mittleren genau übereinstimmte mit der aus allen 100 resultirenden. Daraus folgt, dass es am sichersten ist, nur die Blutkörperchen mittlerer Grösse zum Messen zu benutzen. Ausserdem ist diese Art der Feststellung der Mittelzahl die einfachere und bequemere. Auch bei dieser Art der Messung finden sich immer individuelle Unterschiede, doch sind dieselben nur gering und lange nicht so bedeutend als die bisherigen Abweichungen. Dies gilt indessen nur für normales

[1]) Hénocque, A., Hématoscope pour l'examen spectroscopique du sang non dilué (Comptes rendus de la Soc. de Biol. 8e sér., t. II, no. 1, 11. janvier 1885 p. 12; Hénocque, A., Notice sur l'hématoscope d'Hénocque (Paris, Masson, 1886).

Blut, ist das Blut verändert und wechseln in Folge dessen die Dimensionen bedeutend, so ist es viel schwieriger, eine entsprechende Mittelzahl zu finden. Man muss dann meist so verfahren, dass man den Durchmesser einer Anzahl grosser, sowie den einer Anzahl kleiner feststellt und dann durch Zählung das Verhältniss der Menge dieser beiden Arten constatirt. — Man kann zur Messung sowohl ein feuchtes wie ein trockenes Blutpräparat verwenden. Das erstere stellt man mittels des oben beschriebenen Rinnenobjectträgers her, drückt mit einer stumpfen Spitze leicht in der Gegend der Rinne auf und bewirkt so, dass die in Geldrollenformation befindlichen rothen Körperchen sich zerstreuen und in der Fläche sichtbar werden. Natürlich darf man nur die gänzlich unbeschädigten der Messung unterziehen. — Die getrockneten Blutpräparate zeigen dieselbe Grösse der Körperchen wie die feuchten, sie sind also durchaus verwendbar, sind noch bequemer, da die Körperchen zerstreut, der Fläche nach vorliegen, haben aber den Nachtheil, dass der stark lichtbrechende Rand der einzelnen Körperchen zu Täuschung in Bezug auf den Durchmesser Veranlassung geben kann. — Verf. hat, um die eventuell durch das Ocularmikrometer eingeführten Fehler beurtheilen zu können, ein von ihm benutztes Ocularmikrometer, von einem ersten Geschäfte, Govi zur Untersuchung übergeben, und es hat sich herausgestellt, dass die der Theilung anhaftenden Fehler so gering waren (Milliontheile eines Millimeters), dass sie garnicht in Frage kamen. Dagegen hält er für eine nicht unwichtige Fehlerquelle die, dass man sehr gewöhnlich ausser dem directen Messen noch einen Theil eines Raumes zwischen zwei Theilstrichen schätzen muss, da das Körperchen fast nie genau mit dem Striche abschneiden wird. Um diesen Fehler zu verringern, schlägt Verf. vor, enger getheilte Ocularmikrometer zu benutzen. Die gemeinhin gebrauchten seien gewöhnlich so hergestellt, dass 5 mm in 50 Theile getheilt sein, er schlägt nun statt dessen 100 Theile vor. Bei einer von ihm angewandten 690fachen Vergrösserung ergiebt das für jeden Theilstrich einen Werth von 1·17 μ, und da man ganz gut noch ein Viertel eines solchen schätzen könne, so stiege die Genauigkeit der Messung auf 0·29 μ, was ausreichend sei. — Selbstverständlich muss das Mikrometerocular so beschaffen sein, dass das Auge des betreffenden Beobachters die Theilstriche scharf sieht, und muss für diese Stellung der Ocularlinse der Werth der Theilstriche bestimmt sein. — Zur Messung der weissen Blutkörperchen darf man nur feuchte Präparate verwenden, da dieselben in trockenen Präparaten sich abplatten und breiter werden. Man halte das Präparat auf niedriger Temperatur um die amöboïden Bewegungen

möglichst zu verhindern, und hüte sich, die Geldrollenformation der rothen Körperchen zu zerstören. — Die Messung der Hämotoblasten ist recht schwierig, da dieselben sich so ungemein leicht und schnell verändern. Man vermag indessen die Hämatoblasten des menschlichen Blutes im feuchten Präparate zu messen, wenn man dasselbe bei 0° erhält. Vortheilhafter ist es indessen, mit getrockneten Präparaten zu arbeiten. Bei einem derartigen guten Präparate bewahren die Hämatoblasten Form und Durchmesser, und wenn man dann die am wenigsten veränderten Elemente aussucht, so ist der eventuelle Irrthum nur unbedeutend. — Bei denjenigen Thieren, deren Blut sehr schnell gerinnt, ist die Messung in der That ausserordentlich schwierig, doch gelingt sie auch hier mit Geschicklichkeit und Uebung am getrockneten Präparate.

Untersuchung des Blutserums. Verf. würde es für sehr wichtig und interessant halten, in einer grösseren Anzahl von Fällen eine chemische Untersuchung des Blutserums vorzunehmen. Doch sind Venaesectionen und damit die Gelegenheiten, grössere Blutmengen zu bekommen, jetzt so selten, dass man darauf verzichten muss. Dagegen gelingt es ohne Schwierigkeit, kleine Blutmengen zu erhalten und an dem aus diesen gewonnenen Serum einige Untersuchungen anzustellen. — Man nehme ein kleines Probirgläschen von etwa 3 cc Inhalt, das mit einem Kork- oder Kautschukpfropfen oder mittels einer abgeschliffenen Glasscheibe geschlossen werden kann. Man reinige und trockene dieses Gläschen sorgfältig und erhitze es schliesslich in einer Alkoholflamme. Sodann mache man an der volaren Seite einer Fingerspitze (Mittel- oder Ringfinger) nach vorheriger gründlicher Reinigung und nachdem die Hand einige Minuten lang nach unten gehängt hat, mit einer Lanzette eine kleine Wunde und lasse das aus dieser heraustropfende Blut in das Probirgläschen so fallen, dass die Seitenwände möglichst unbenetzt bleiben. Man erhält auf diese Weise leicht 2 bis 2·5 cc Blut bevor dasselbe gerinnt. Bald tritt indessen durchweg Gerinnung ein, man schliesse nun das Gläschen und stelle es an einen kühlen Ort; im Winter genügt dazu ein schwach geheiztes Zimmer, im Sommer muss man einen Eisschrank nehmen. Verf. bedient sich als Ersatz eines solchen einer kleinen Kiste ohne Deckel, die durch zwei Brettchen in drei Abtheilungen geschieden ist. In die mittlere setzt er eine kleine Büchse aus Weissblech, welche die Blutgläschen aufnimmt, die beiden seitlichen sind mit Kleie oder Sägespähnen gefüllt. Um die Blechbüchse werden Eisstückchen gelegt, das Ganze wird in ein Stück Wolldecke gewickelt und an einem kühlen Orte aufbewahrt. Nach 24 bis 48 Stunden haben sich Serum und Blutkuchen gut geschieden,

und jenes ist im allgemeinen gut erhalten, wenigstens stets im Winter, im Sommer ist es trotz des Eises mitunter trübe geworden. Es ist daher jedenfalls besser, solche Versuche vorzugsweise im Winter anzustellen, umsomehr, als die Aufbewahrung in dem Eisbehälter unter Umständen die Trennung von Serum und Kuchen verzögert oder ganz verhindert. Das so gewonnene Serum erlaubt Reaction und Färbung zu prüfen. Die Reaction ist fast immer deutlich alkalisch, doch ist es wahrscheinlich, dass der Grad schwanken wird. Verf. hält es für sehr wünschenswerth, eine chemische Methode zu finden, um bei dem geringen Quantum von Serum diesen Grad genau festzustellen. Um die Färbung zu bestimmen, entferne man mit Hülfe einer fein über der Lampe ausgezogenen Pipette vorsichtig das Serum, übertrage es in ein Probirgläschen und prüfe es mit dem Spectroskope. Ist die Uebertragung des Serums gut gelungen, so enthält dasselbe nur wenige rothe Blutkörperchen, und man kann daher ohne weiteres die Eigenfarbe erkennen. Sind dagegen gleichzeitig mit dem Serum auch Blutkörperchen in die Pipette eingedrungen, so muss man abwarten, bis sich dieselben gesetzt haben, was etwa eine Stunde in Anspruch nimmt. Man vermag auf diese Weise leicht mit Hülfe des Spectroskopes die Anwesenheit von bestimmten färbenden Stoffen, wie Hämoglobin, Urobilin und Gallenfarbstoffen nachzuweisen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Bacterien.

Schill, Kleine Beiträge zur bacteriologischen Technik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 10. p. 337).

1. Conservirung von Platten- und Reagensglasculturen. Schill übergiesst Plattenculturen, Petri'sche Dosenculturen, Flaschenculturen oder Reagensglasculturen, nachdem sie vollständig entwickelt sind, mit einer Mischung von Alkohol und Glycerin zu gleichen Theilen, welcher 1 Promille bis 1 Procent Sublimat hinzugefügt sind und lässt die Flüssigkeit 24 bis 48 Stunden mit den Culturen in Berührung. Das Auf- und Abgiessen der Flüssigkeit muss mit der nöthigen Vorsicht (cfr. Original) geschehen. Durch die Conservirungsflüssigkeit wird das Wachsthum der Colonien auch in den tieferen Schichten der Nährböden aufgehoben; die Consistenz und Durchsichtigkeit der letzteren bleibt dabei gewahrt, und gegen weitere Eintrocknung sind sie gefeit. Nichtverflüssigende Colonien werden durch das Verfahren in

keiner Weise alterirt; verflüssigende laufen natürlich aus, können aber durch Auflegen eines Deckgläschens davor geschützt werden. So bebehandelte Präparate halten sich, nur gegen Staub gesichert, in jedem Kasten Jahre lang unverändert. Platten- und Dosen-Culturen, welche mit 10procentiger Gelatine hergestellt sind, kann man mittels eines im Winkel gebogenen Spatels von der Unterlage ablösen und ohne Glas auf Wachspapier oder schwarzem Photographenkarton liegend auf übereinander gelagerten, mit erhöhtem Rande versehenen Papptafeln aufbewahren.

2. Zwei Modificationen der v. Esmarch'schen Rollculturen. — a) Um den dem bekannten v. Esmarch'schen Rollplattenverfahren anhaftenden Uebelstand der Benetzung der Wattepfropfen mit der verflüssigten Gelatine zu vermeiden, benutzt Verf. statt der Reagensgläser gewöhnliche Medicinflaschen aus weissem Glase von 100, 150, 200 cc Inhalt. Die Flaschen gewähren zugleich gegenüber den Reagensgläsern den Vortheil, dass die Luftinfection besser verhütet werden kann, weil die Oeffnung der Flaschen relativ eng ist und sie während des Impfens vollkommen wagerecht gehalten werden können. Die grössere Haltbarkeit der Gläser, die Möglichkeit, sie ohne Stativ aufzustellen, die Erleichterung des Zählens durch die beiden Längsleisten sind weitere Vorzüge des Flaschensverfahrens, welche besonders bei Arbeiten ausserhalb des Laboratoriums ins Gewicht fallen.

b) Ein anderer Uebelstand bei dem v. Esmarch'schen Rollplattenverfahren ist der, dass sich die Innenfläche der Gelatine nicht immer ganz tadellos glatt herstellen lässt. Letzteres lässt sich aber erreichen, wenn man auf das Rollen ganz verzichtet und die dünne Ausbreitung der Gelatine dadurch bewirkt, dass man in das mit der verflüssigten Gelatine gefüllte Reagensglas, nach vollzogener Vertheilung des Impfmaterials durch Schütteln, ein im Durchmesser mehrere mm dünneres sterilisirtes, mit Wattepfropf versehenes Reagensröhrchen einführt. Nachdem die zwischen den Wandungen der beiden Reagensgläser befindliche Gelatineschicht fest erstarrt ist, wird, falls man es mit aëroben Bacterien zu thun, das innere Röhrchen durch Eingiessen von warmem Wasser gelockert und sofort an dem Wattepfropf herausgezogen; handelt es sich um anaërobe oder facultativ anaërobe Bacterien, so verbleibt das innere Reagensglas dauernd in dem äusseren, wodurch der Luftzutritt zu den unteren Parthien der Gelatine fast völlig verhindert ist. Durch Ausschneiden kleiner Fenster aus dem äusseren Rohr mittels Diamant werden hier die zur Entwicklung gekommenen Colonien zugänglich gemacht. Legt sich das innere Rohr mit seinem Rande an

den des äusseren an, so wird der Wattepfropf des äusseren Glases mützenartig aufgesetzt und durch aufgelegtes Filtrirpapier befestigt. — Wegen der Entbehrlichkeit des kalten Wassers dürfte sich das Verfahren namentlich bei Arbeiten ausserhalb des Laboratoriums nützlich erweisen.

3. Flaschenculturen. An Stelle der Plattenculturen bedient sich Schill schon seit mehreren Jahren eines Verfahrens, welches sich, wie Ref., um Weitläufigkeiten zu vermeiden, hervorheben möchte, der von Wilfahrt angegebenen Methode der Flaschen-Cultur[1] nahe anschliesst. Verf. verwendete „oft gegossene kleine Feldflaschen von farblosem Glase mit zwei parallelen Wänden von ca. 6 cm Breite und 10 cm Höhe, deren Innenflächen ca. 1·5 cm von einander entfernt sind". In der Mitte der einen Schmalseite setzt sich ein 3 cm langer, zur Hälfte mit eingepressten Windungen versehener Hals mit einer Lichtung von 7 bis 9 m Durchmesser an[2]. Die sorgfältig gereinigten und im strömenden Dampfe, nach Umbinden des Halses mit einer Watte- und Filtrirpapierlage, sterilisirten Flaschen werden mittels eines kleinen Trichters mit Nährgelatine zu 1/4 bis 1/3 gefüllt und nochmals sterilisirt. Das weitere Verfahren gestaltet sich dann fast ganz so, wie bei Wilfahrt's Flaschenculturverfahren.

4. Oblaten als fester Nährboden werden von Verf. besonders für chromogene Bacterien empfohlen, welche sich „von der blendend weissen Unterlage gut abheben". Die Oblate wird mit einer Nährlösung gut befeuchtet, in einer Petri'schen Glasdose sterilisirt.

5. Tuberkelbacillenfärbung auf dem Objectträger anstatt auf dem Deckgläschen vorzunehmen, hält Schill in mancher Hinsicht bei Sputumuntersuchungen für empfehlenswerth. Wegen der grösseren Fläche kann man grössere Parthien desselben Sputums oder auch zwei bis vier verschiedene Spyta gleichzeitig auf einem Objectträger verarbeiten. Man benöthigt dann zur Untersuchung nur eines einzigen Deckgläschens, welches man im ersterwähnten Falle nach Durchmusterung des oberen Objectträgertheils nach Zufügung eines Tröpfchen Wassers an den Deckglasrand einfach nur um Deckglasbreite weiterzuschieben braucht, während im anderen Falle, bei Application verschiedenen Sputums auf denselben Objectträger, dass Deckgläschen nach Untersuchung der Probe des ersten Sputum vom Objectträger

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 505. Ref.

[2]) Die Firma Steinmüller in Dresden, Königsbrückerstrasse, liefert obige Flaschen bei grösseren Bestellungen zu 10 ₰ pro Stück.

herabgezogen wird, um es sodann nach sorgfältiger Reinigung der unteren Fläche mittels angefeuchteten Filtrirpapiers auf die Probe des zweiten Sputum zu legen u. s. f. Soll kein Dauerpräparat angefertigt werden, so ist nach beendeter Untersuchung das Deckgläschen leicht in etwas Alkohol zu reinigen. Der mit den Sputumpräparaten versehene Objectträger kann ohne Deckglas und etiquettirt vor Staub geschützt verwahrt werden und ist dann einer nochmaligen Untersuchung wie vorher oder mittels Balsam zum Dauerpräparat montirt zugänglich. Da das dickere Glas des Objectträgers nach Erhitzung in der Flamme die Wärme weit weniger schnell abgiebt als das dünne Deckgläschen, so erspart man die aparte Erwärmung der Farblösung, wenn man, sobald man die Kanten des Objectträgers, ohne sich zu verbrennen, berühren kann, die Farblösung auf das Sputumpräparat auftropft. Dasselbe Verfahren eignet sich auch gut zur Untersuchung von auf der Platte gewachsenen Colonien, die man bis zu 9 und 10 nebeneinander auf einem Objectträger ausstreichen, trocknen, färben und untersuchen kann [1].

6. Schimmelpilze hindert man am Wachsthum „ohne das Wachsthum der Bacterien wesentlich zu beeinträchtigen, wenn man der Nährgelatine ein Körnchen Campher zusetzt, ehe man dieselbe sterilisirt“. *Baumgarten.*

Günther, C., Zur bacteriologischen Technik. [Aus dem Laboratorium der Dr. Lassar'schen Klinik.] (Deutsche med. Wochenschr. 1889, No. 20).

Verf. empfiehlt:

1. Behufs Conservirung von Agar-Plattenculturen auf den Objectträger soll man nach Verf., quadratische Stücke aus der möglichst dünn gegossenen, bewachsenen Agarplatte umschneiden, mit dem Spatel herausheben und danach in Glycerin wie ein gewöhnliches mikroskopisches Schnittpräparat einbetten.

2. Um bei Kartoffelculturen in gewöhnlichen Reagensröhrchen die Benutzung der Kartoffelstückchen durch das Condensationswasser zu vermeiden — ein Uebelstand, welchem Hueppe [2] durch Application von etwas sterilisirter Watte am Boden des Glases zu be-

---

[1]) Beiläufig mag erwähnt sein, dass Neisser schon früher gelegentlich die Zweckmässigkeit der Bacterienfärbung auf dem Objectträger gegenüber der auf dem Deckgläschen betont und hervorgehoben hat, dass er seit Längerem alle seine Bacterientrockenpräparate dementsprechend anfertigt. Ref.

[2]) Hueppe, C., Die Methoden der Bacterienforschung, 4. Aufl., 1889, p. 234. Ref.

gegnen gesucht hatte — bringt der Verf. ein ca. 2 cm langes Glasröhrchen als Unterlage für das Kartoffelstück auf den Grund des Reagenzglases, wodurch der erwähnte Zweck vollkommener erreicht wird als bei Hueppe's Verfahren. *Baumgarten.*

Plaut, H., Zur Conservirungstechnik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 9 p. 324).

Plaut empfiehlt als ein vorzügliches Mittel, die Culturen vor Vertrocknung zu bewahren, das Uebergiessen derselben mit sterilisirtem guten Provenceröl, dergestalt, dass das Oel etwa einen Finger breit auf den fertigen Culturen zu stehen kommt. Das Verfahren lässt sich nach Plaut auch bei verflüssigenden Bacterienarten anwenden und verhindert nicht die Uebertragung auf andere Nährmedien. *Baumgarten.*

Duclaux, M. E., Sur la conservation des microbes (Ann. de l'Inst. Pasteur t. III, 1889, no. 2 p. 78).

Verf. bringt ein schon früher von ihm angegebenes[1] Verfahren in Erinnerung, wonach die besten Garantien, Mikrobienculturen in voller Lebensfähigkeit auf lange Zeitstrecken hin zu erhalten, in der Aufbewahrung in einem leicht alkalischen Medium bei Luftabschluss gegeben sein sollen. Man saugt, um dies zu erreichen, die Nährlösung, in welcher die betreffenden Mikroben ihre Entwicklung vollendet haben, in kleinen doppelt ausgezogenen Glasröhrchen auf, bis letztere zu $^3/_4$ gefüllt sind, wonach die beiden Enden der Röhrchen zugeschmolzen werden. Eine besondere Sterilisation der Gläschen ist überflüssig, da sie schon bei der Herstellung glühend gemacht werden. Die Entleerung des Inhalts geschieht durch Abbrechen der zuvor in der Flamme erwärmten Enden der Röhrchen mittels geglühter Pincette, wobei man keine Verunreinigung des Inhalts durch Luftkeime zu befürchten hat, wenn man dafür sorgt, dass die Röhrchen nicht vollständig entleert werden.

Auf die genannte Weise hat Verf. acht Species von ‚Tyrothrix', welche von seinen „Studien über die Milch" herrührten, conservirt und dieselben nach 10 Jahren noch sämmtlich lebensfähig gefunden. Andere, z. Th. ungenügend oder noch gar nicht bekannte Arten hatten sich bei gleicher Aufbewahrung weniger gut erhalten; 5 Jahre zwar waren auch diese lebend geblieben, aber nach 10 Jahren erwiesen sich von 8 Cul-

[1]) Duclaux, M. E., Traité de microbiologie und Ann. de Chim. et de Phys. t. V, 1885.

turen nur noch 2 keimfähig. Die Gründe dieses ungünstigen Erfolgs vermuthet Verf. theils in der vielleicht nicht ganz passend getroffenen Wahl des Nährsubstrats, theils in der Möglichkeit, dass die Conservirungsfähigkeit bei verschiedenen Arten überhaupt eine verschiedene sein könne.

Am Schlusse seines Artikels warnt Duclaux selbst davor, die Schlüsse aus seinen obigen Beobachtungen zu verallgemeinern. Er giebt selbst an, dass sich die Hefe-Arten sehr schlecht für das beschriebene Conservirungsverfahren eignen, während er dagegen einen Fall eigener Beobachtung anführt, wo sich Bierhefe seit mehr als 15 Jahren in Bier, das sie selbst erzeugt, in einem grossen Glasballon, welcher mit der Atmosphäre durch eine gebogene Glasröhre communicirte, in voller Lebenskraft erhalten hatten. Das Bier enthielt noch 3·4 Procent Alkohol sowie Zucker und Dextrin und war vollständig unzersetzt. *Baumgarten.*

Bujwid, O., Neue Methode zum Diagnosticiren und Isoliren der Cholerabacterien. [Aus dem eigenen Laboratorium.] (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, No. 16 p. 494.)

Bujwid giebt eine Methode an, welche es ermöglicht, „ohne Mikroskop und Plattencultur, nur mit Anwendung von roher Salzsäure sich zu überzeugen, ob man es mit einer Choleracultur oder mit einigen anderen Bacterien zu thun hat“. Dieselbe fusst einerseits auf der zuerst von Schottelius hervorgehobenen Thatsache, dass die Cholerabacterien in Nährflüssigkeiten bei geeigneter Temperatur ein Häutchen bilden, welches selbst im Falle, dass die Flüssigkeit gleichzeitig verschiedene andere Bacterien reichlich enthält, aus einer fast reinen Cultur von Cholerabacterien zu bestehen pflegt, anderseits auf der zuerst von Bujwid constatirten Eigenschaft der genannten Bacterien, in Reincultur in peptonhaltiger Nährflüssigkeit mit Salzsäure (und einigen anderen Mineral- und organischen Säuren) eine besondere Reaction, die sogenannte „Choleraroth“-Reaction[1] zu geben. Wird in eine 10 cc 2procentige Peptonlösung enthaltende Eprouvette eine Mischung verschiedenartiger Bacterienarten gebracht: „alle in 1 cc Flusswasser vorhandene Bacterien, je eine Platinöse von Finkler-Prior'schen, Miller'schen und Denecke'schen Bacterien (in 2procentiger Peptonlösung cultivirt)“ und wird dieser Mischung dann noch eine Platinöse

---

[1]) Die Geschichte dieser Reaction findet der Leser in des Ref. Jahresber. f. pathog. Mikroorganismen, Jahrgang III (Literatur pro 1887) in kurzer Uebersicht zusammengestellt. Ref.

von einer Choleracultur hinzugefügt, so entsteht nach 24stündiger Aufbewahrung im Thermostaten bei 37° C. eine trübe, stark übelriechende Flüssigkeit. Wird nun von der Oberfläche dieser Mischcultur eine Oese entnommen und diese in eine zweite Eprouvette mit Peptonlösung übertragen, nach 24stündiger Incubation von der zweiten in gleicher Weise eine dritte und so fort eine vierte und fünfte Eprouvette geimpft, so resultirt am vierten oder fünften Tage eine wenig trübe Flüssigkeit, an deren Oberfläche sich ein Häutchen gebildet hat. Wird nun diese letzte Cultur mit roher Salzsäure versetzt, so tritt die schöne, purpurrothe Färbung auf, wie sie nur reine Choleraculturen unter Salzsäureeinwirkung annehmen. Von grösstem Belange für das sicherere Gelingen obiger Reaction ist es, dass gutes Pepton benutzt wird. Die besten Resultate sind mit dem Witte'schen Pepton (Rostock) zu erlangen; aus Berlin und Petersburg bezogene Peptone gaben eine viel weniger intensive Reaction. *Baumgarten.*

Löffler, F., Eine neue Methode zum Färben der Mikroorganismen, im besonderen ihrer Wimperhaare und Geisseln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 8/9 p. 209).

Es ist dem Verf. gelungen, ein Verfahren zu finden, um die Bewegungsorgane auch der kleineren Mikroorganismen, z. B. Cholerabacterien, durch Färbung zur Anschauung zu bringen. Das wesentliche Princip der Methode besteht in der Anwendung einer Beize vor der eigentlichen Färbung. Das vom Verf. angegebene Verfahren ist folgendes:

1. Beize: Zu 10 cc 20procentiger wässeriger Tanninlösung werden so viel Tropfen wässeriger Ferrosulfat-Lösung gegeben, dass die Flüssigkeit schwarzviolett erscheint; darauf werden 3 bis 4 cc eines Campecheholzdecocts (1:8) hinzugefügt.

2. Farblösung: Zu 100 cc einer gesättigten Anilinwasserlösung wird 1 cc einprocentiger Natriumhydratlösung hinzugefügt; dazu kommen 4 bis 5 g festes Methylviolett oder Methylenblau oder Fuchsin.

Beim Gebrauch werden von letzterer Farblösung einige Tropfen auf das zu färbende Deckglas filtrirt, nachdem letzteres mit der Beize unter Erwärmen über der Flamme vorbehandelt ist. Bacterien, welche sich in Schleim-, Eiweiss- oder Gelatine-haltigen Substraten befinden, müssen von diesen erst durch mehrfache Uebertragung in kleine Tropfen destillirten Wassers möglichst frei gemacht werden.

Nach der angegebenen Methode kann man sowohl die vegetativen

Formen, als auch die Sporen sämmtlicher Bacterien, Pilze und Algen färben, desgleichen Infusorien nebst ihren Wimpern und Geisseln, ferner die Flimmerhaare der Epithelzellen, die Schwänze der Spermatozoen etc.

Verf. hat sein Augenmerk natürlich besonders auf die Bacterien, namentlich die gekrümmten, gerichtet. Von den vielen vom Verf. mitgetheilten interessanten Einzelheiten seien nur folgende erwähnt: Manche Bacterien besitzen ganze Büschel von Geisseln, bei vielen sitzen Bewegungsorgane an beiden Enden. Während die echten Spirillen nur haarförmige, einfach gebogene Geisseln führen, finden sich an den Commabacterien korkzieherartig gewundene. An Ali Cohen's Micrococcus agilis [s. u. p. 368, Ref.] fand Verf. langgestreckte feine Geisseln. An Typhusbacillen indessen vermochte Verf. durch die beschriebene Methode keine Geisseln nachzuweisen. — Geisselartige Fäden, welche indessen nicht von den Enden der Typhusbacillen ausgingen, sondern nach Auffassung des Verf. „der Hüllensubstanz der Bacillen ihre Entstehung verdanken" fand Verf. bei Anwendung folgender Färbungen:

1. Beize: Ferrotannat, Campechedecoct, Essigsäure 1½procentig, $\widehat{aa}$.

   Farbflüssigkeit: Alkalisches Anilinfuchsin 10 cc + 4 Tropfen Essigsäure 1½procentig.

2. Beize: Ferrotannat, Campecheholzdecoct, $\widehat{aa}$. + ¼ Carbol 5procentig.

   Farbflüssigkeit: Alkalisches Anilinfuchsin + ¼ Carbol 5procentig, Essigsäure 1½procentig, $\widehat{aa}$.

Ein Verfahren, welches auch die bei der gewöhnlichen Beize nur schwer färbbaren Geisseln kleiner Spirillen intensiv färbt, ist nach Verf. folgendes: Zu einer Ferrotannat-Campecheholzlösung wird eine Lösung von Methylviolett in Tannin tropfenweise zugesetzt, der entstehende Niederschlag durch einige Tropfen Alkohol gelöst. Behandelt man mit dieser Mischung Deckglaspräparate unter leichtem Erwärmen, so entsteht wieder ein Niederschlag, der mit 50procentigem Alkohol leicht weggewaschen werden kann. Wird nun ein solches Präparat mit der alkalischen Anilinfuchsinlösung nachbehandelt, so erscheinen die betreffenden feinsten Geisseln intensiv schwarzroth. Aehnlich wirkt Vorbehandlung mit einer Mischung von Ferrotannat und Indigotin-Tannin-Lösung.

Die Untersuchungsresultate des Verf. sind durch 8 meist vortreffliche Photogrammreproductionen veranschaulicht [1]. *Petruschky.*

---

[1]) Allerdings wird bei Figur 5 und 6, welche geisseltragende Cholerabacterien wiedergeben, wohl jeder Betrachter etwas überrascht sein, in den

Herman, M., Procédé rapide de coloration du bacille tuberculeux (Ann. de l'Inst. Pasteur t. III, 1889, p. 160).

Verf. beschreibt ein Verfahren, die Tuberkelbacillen sehr rasch und gut in Trocken- und Schnittpräparaten zu färben, welches in Folgendem besteht: Als Färbungsflüssigkeit wird eine Ammoniumcarbonat-Krystallviolettlösung angewendet, deren Herstellung sich wesentlich an Kühne's bezügliche Vorschrift [1] anlehnt. Man bereitet zwei Lösungen

1.	Krystallviolett (Hexamethylviolett, Methylviolett B)	1 g
	Alkohol von 95 Procent	30 cc
2.	Ammonium carbonicum	1 g
	Aqua destill.	100 cc

Von Lösung 2 bringt man eine gewisse Quantität in ein Uhrschälchen und fügt soviel von Lösung 1 hinzu, bis ein Tropfen der Mischung auf Fliesspapier einen sehr dunkeln Flecken hinterlässt. Diese Flüssigkeit wird bis zur beginnenden Blasenbildung erhitzt und in diesem Zustande bis zur Beendigung der Färbung erhalten. Die Deckglaspräparate kommen auf höchstens eine Minute in die erhitzte Farblösung, werden wenige (4 bis 5) Secunden lang in $^1/_{10}$ Salpetersäure gebracht, danach ganz kurz in 95procentigem Alkohol gewaschen, um nach Trocknung über der Flamme in Balsam montirt zu werden. Will man Doppelfärbung haben, so taucht man das Deckgläschen, nach der Entfärbung in Salpetersäure und Alkohol, eine halbe Minute lang in eine kalte alkoholische Eosinlösung (Eosin 1 g, 60procentiger Alkohol 100 cc), wäscht danach rasch in Alkohol aus und bettet in Balsam ein. — Ganz in derselben Weise wie Deckglas- werden Schnitt-Präparate behandelt, nur empfiehlt es sich hier, die Präparate, nach dem Verlassen des Alkohols, durch Nelkenöl, dünnflüssiges Terpentin und Xylol durchgehen zu lassen, bevor man sie in Balsam einschliesst. Auch ist es besser, hier $^1/_4$ statt $^1/_{10}$ Salpetersäure anzuwenden [2].

Baumgarten.

---

dargestellten kurzen, dicken, theilweise ovoïden Gestalten Cholerabacterien aus 2 bis 3 Tage alten Gelatine-Culturen reproducirt zu sehen.

[1] Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1888, p. 508. Ref.

[2] Wir vermögen in dem angegebenen Verfahren keine irgend wie wesentliche Differenz gegenüber der bekannten, so vielfach geübten Methode von Rindfleisch zu erkennen, welche vorschreibt, die Koch-Ehrlich'sche Tuberkelbacillenfärbung im über der Flamme erhitzten Uhrschälchen vorzunehmen. Jedenfalls leistet diese Rindfleisch'sche Modification der Koch-Ehrlich'schen Färbungsmethode bei richtiger Anwendung alles das, was die Herman'sche Methode sich zu leisten rühmt. Für Schnitt-Präparate müssen wir übrigens die Anwendung des Rindfleisch'schen wie Herman'schen Schnellfärbungsverfahrens entschieden beanstanden, da Schnittpräparate nach unseren Erfahrungen

Stroschein, Beiträge zur Untersuchung tuberculösen Sputums (Mittheil. aus Dr. Brehmer's Heilanstalt für Lungenkranke in Görbersdorf; herausg. von Dr. Hermann Brehmer, Wiesbaden [Bergmann], 1889).

Stroschein empfiehlt zur quantitativen Bestimmung der Tuberkelbacillen im Sputum folgendes Verfahren: In erster Linie kommt es bei obigem Vorhaben darauf an, eine möglichst gleichmässige Vertheilung der Bacillen in dem Sputum zu bewirken. Dies wird dadurch erreicht, wenn man dem Sputum sterilisirtes Wasser (oder besser Borax-Borsäurelösung, s. a. f. S.) in der gleichen bis doppelten Menge zusetzt und es dann in einem recht langen Glascylinder eine bis zwei Minuten tüchtig schüttelt. Als Schüttelgefäss benutzt man am zweckmässigsten die kleineren Messcylinder von 100 cc Inhalt mit Glasstopfen. Nach dem Schütteln ist das Gemisch zu einer weissgrauen bis graugelblichen Flüssigkeit geworden. Von dieser entnimmt man mittels einer Pipette von 1 bis 2 cc Inhalt, die in 100 resp. 200 Theile getheilt ist, eine kleine schaumfreie Menge und lässt 0·01 cc[1] auf ein Deckgläschen fliessen, woselbst sie mit der Spitze der Pipette gleichmässig bis zum Rande ausgebreitet wird. Hierauf lässt man trocknen, fixirt in der Flamme und färbt dann auf dem Deckgläschen über der Flamme mittels Carbolfuchsin, bis zum Kochen der Färbungsflüssigkeit, was in einigen Secunden geschehen ist. Dem folgt Entfärbung in 30procentiger Salpetersäure und 80procentigem Alkohol, dann Nachfärbung in Methylenblau.

Die Anzahl der in einem Präparate vorhandenen Bacillen wird durch Zählung der in verschiedenen Gesichtsfeldern zu sehenden, Feststellung der Durchschnittsmenge pro Gesichtsfeld und Berechnung auf den gesammten Flächeninhalt des Präparats gefunden. „Für gewöhnlich ist jedoch die immerhin etwas complicirte Rechnung nicht

---

den Aufenthalt in stark erhitzten Farblösungen sehr schlecht vertragen, erheblich schrumpfen und sich nur mangelhaft aufhellen lassen. Schliesslich möchten wir auch bei dieser Gelegenheit wieder hervorheben, dass wir nach unseren Erfahrungen der Salzsäure vor der Salpetersäure den Vorzug geben, da sie die (Metall-)Nadeln nicht, wie letztere, angreift und demnach nicht die Gefahr mit sich bringt, die Präparate mehr oder minder beträchtlich zu beschmutzen, zudem auch die Gewebselemente weniger alterirt als die Salpetersäure. Ref.

[1]) Zur Füllung der Pipette und zum Abmessen der erwünschten kleinen Quantität von 0·01 cc bedient sich Verf. einer Saug- und Messvorrichtung, welche im Principe dieselbe ist, wie diejenige, welche bei der „Spritze für bacteriologische Zwecke“ desselben Autors (cfr. das spätere bezügliche Referat in diesem Hefte, Ref.) in Wirksamkeit tritt. Die Pipette wird hier wie dort als Innenrohr der Spritze behandelt.

nöthig, sondern es genügt, wenn man nur die Durchschnittszahl der Bacillen in mehreren Gesichtsfeldern von einem Präparate bestimmt, das auf die beschriebene Art angefertigt worden ist. Dies allein dürfte schon völlig genügen, bei Untersuchungen in verschiedenen Zeiträumen einen Anhalt über Vermehrung oder Verminderung der Bacillen zu geben."

Die auf die beschriebene Weise homogen gemachten Sputa eignen sich nun auch trefflich zum Nachweise sehr geringer Mengen von Bacillen in den tuberculösen Sputis: Giesst man homogen gemachtes Sputum in ein Kelchglas, so bildet sich allmählich ein Sediment, in welchem man, falls das Sputum überhaupt Tuberkelbacillen enthält, nach Verf. stets mit Leichtigkeit solche nachweisen kann, was bekanntlich der gewöhnlichen mikroskopischen Untersuchungsmethode des tuberculösen Sputums keineswegs nachzurühmen ist. Verf. überzeugte sich direct durch vielfache Controllversuche von der Ueberlegenheit seines Sedimentirungsverfahrens gegenüber der gewöhnlichen Untersuchungsmethode. Da die Sedimentirung erst nach 24 bis 40 Stunden völlig beendet ist, ergiebt sich die Nothwendigkeit, das Sputum nicht mit Wasser, sondern mit einer fäulnisswidrigen, conservirenden Flüssigkeit zu schütteln. Hierzu eignete sich am besten die von Wendriner zum Conserviren eiweisshaltiger Harne empfohlene Borax-Borsäurelösung [1].

Kurz zusammengefasst gestaltet sich das Verfahren zum Nachweise vereinzelter Tuberkelbacillen im Sputum nach Verf. folgendermaassen: Man füllt einen Theil des zu untersuchenden Sputums, ungefähr 5 bis 10 cc in ein Schüttelgefäss und setzt je nach Consistenz das gleiche, doppelte oder dreifache Volumen eine Mischung von Borax-Borsäurelösung und Wasser im Verhältnisse von 1 : 3 hinzu. Nachdem das Schüttelgefäss durch einen Stopfen oder eine Gummikappe geschlossen, wird energisch ungefähr eine Minute geschüttelt, bis sich keine gröberen Flöckchen mehr zeigen. Die geschüttelte Flüssigkeit giesst man in ein Spitzglas und lässt sedimentiren. Nach 24 bis 48 Stunden giesst man die obere klare Flüssigkeitsschicht ab, entnimmt vom Satze mittels der Pipette ein wenig und bereitet es in der oben angegebenen Weise zur mikroskopischen Untersuchung vor. Sollten sich keine Bacillen finden und der Satz noch stark schleimhaltig sein, so schüttelt man ihn nochmals mit der Flüssigkeit und lässt wieder sedimentiren. Alsdann wird es nach Verf. sicher gelingen, Tuberkelbacillen zu finden, falls überhaupt solche anwesend waren. *Baumgarten.*

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 86 f. Ref.

Petri, R. J., Ueber den Gehalt der Nährgelatine an Salpetersäure (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 13 p. 457).

Petri, R. J., Nachtrag zu obiger Mittheilung (l. c. Bd. V, 1889, No. 20 p. 679).

Petri prüfte verschiedene Präparate Koch'scher Nährgelatine mittels der üblichen chemischen Nachweisungsmethoden auf den etwaigen Gehalt an Nitrat und Nitrit und konnte in allen Präparaten die Anwesenheit von Salpetersäure constatiren, während die salpetrige Säure constant fehlte. Letztere ist demnach, wenn sie in den Gelatineculturen auftritt, stets ein Product des Bacterienstoffwechsels. Es wurde nun zu ermitteln gesucht, von welchen der zur Bereitung der Nährgelatine dienenden Materialien der Salpetersäuregehalt der ersteren herrührt und demgemäss diese Materialien einzeln den Salpetersäure-Reactionen unterworfen. Es zeigte sich, dass es so gut wie ausschliesslich die käufliche Gelatine ist, welche den Nitratgehalt des Nährbodens bewirkt. Von den sonst zur Bereitung dienenden Stoffen liess nur noch das Kochsalz mehrmals deutliche Spuren von Nitrat nachweisen. Spätere Nachforschungen (durch Wurster) ergaben, dass die Salpetersäure bei der Herstellung der Gelatine (aus Leimgut) in diese hineingelangt und zwar in Form von Calciumnitrat darin vorhanden ist. Durch dreitägiges Auswaschen in (täglich erneuertem) destillirtem Wasser wird, wie Petri feststellte, das Calciumnitrat aus der Gelatine vollständig ausgezogen. Der 24stündige wässerige Auszug der käuflichen Gelatinetafeln enthält nach Petri's qualitativer Analyse ausser Salpetersäure und Kalk noch Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor. *Baumgarten.*

Tavel, Eine Spritze für bacteriologische Zwecke (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 16 p. 550).

Tavel, Zur Zählung der Esmarch'schen Platten (l. c. Bd. V, 1889, No. 16 p. 551).

1. Tavel beschreibt, veranlasst durch Petri's einschlägige Mittheilung [1], folgenden einfachen Injectionsapparat für bacteriologische Zwecke, welchen er übrigens schon früher [2] gelegentlich erwähnt hat: Die Spritze besteht aus einem spitz ausgezogenen, nach Belieben mit Graduirung zu versehenden Glasrohr, das mit einer gewöhnlichen Spritze durch einen Kautschukschlauch verbunden wird; am Ende des letzteren,

[1] Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 99. Ref.

[2] Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1888, p. 315.

nahe am Glasrohr, befindet sich ein Quetschhahn; das Anfangsstück des Glasröhrchens trägt einen Baumwollpfropf, welcher die Filtration der Luft besorgt. Bei der Anwendung verfährt man in der Weise, dass zuerst, nach Rasiren und Desinfection mit der Impfnadel ein kleines Loch in die Haut gemacht, sodann unter der Einstichsstelle nach Aufhebung einer Hautfalte ein Seidenfaden hindurchgezogen, welcher erst nach beendigter Impfung geknotet werden soll, um das Zurückfliessen der Injectionsflüssigkeit zu verhindern, und hiernach die Spitze der Glasröhre durch obiges Loch unter die Haut geführt wird, mit der Vorsicht, dass auch das Platysma durchbohrt wird, da sich die Flüssigkeit unter demselben viel leichter verbreitet als über ihm. Die rechte Hand hält die Glasspitze, während die linke die Einspritzung ausführt. Das Thier wird von einem Gehülfen gehalten. Nach einiger Uebung lässt sich auf diese Weise die Injection sehr schnell und sauber ausführen, ohne dass ein Tropfen der injicirten Flüssigkeit zurückfliesst. Die Vortheile dieses einfachen Apparates liegen auf der Hand: jede beliebige Spritze kann verwendet werden; Spritze und Kautschukschlauch bedürfen keiner Desinfection; die Injectionscanülen können von Jedermann durch Ausziehen eines gewöhnlichen Glasröhrchens selbst gemacht und, mit Wattepfropf versehen und sterilisirt, vorräthig aufbewahrt werden; Metallcanülen fallen weg. — Verf. nimmt Gelegenheit, die Vorzüge dieser subcutanen resp. subfascialen Methode der intraperitonealen gegenüber hervorzunehmen, namentlich bei Vornahme von Tuberkelimpfungen zu diagnostischen Zwecken.

2. „Das zu zählende Reagenzglas wird im Esmarch'schen Zähler langsam schraubenförmig hineingeschoben, während ein Glasstift auf demselben an einer Stelle des Zählers festgehalten wird; hierdurch wird auf das Glas eine schraubenförmige Linie gezeichnet, deren Mündungen am zweckmässigsten etwa 1 cm von einander entfernt sind. Das Zählen geschieht in der Weise, dass die Colonien unter der Lupe im Zähler vom Anfang bis zum Ende des Reagenzgläschens den Windungen entlang verfolgt werden.“ — Auf diese Weise läuft man nach Tavel nicht Gefahr, eine Colonie doppelt zu zählen oder zu übersehen, was sonst sehr leicht geschehen kann. *Baumgarten.*

Schütz, J., Ein Beitrag zum Nachweise der Gonokokken (Münchener med. Wochenschr. 1889, No. 14).

Schütz empfiehlt zum Nachweise der Gonorrhoe-Kokken folgendes Färbungsverfahren: Die Deckglaspräparate kommen 5 bis 10 Minuten lang in eine kalte, filtrirte, gesättigte Lösung von Methylenblau in

5procentigem Carbolwasser. Hiernach werden sie in Wasser abgespült und nun für einen Augenblick in essigsaures Wasser (5 Tropfen Acid. acet. dilut. auf 20 cc Aqua destill.) eingetaucht, worauf sofortiges gründliches Auswaschen nachfolgt. Die Kokken erscheinen dann deutlich blau gefärbt, während alles Uebrige entfärbt ist. Vortheilhaft ist eine leichte Nachfärbung mit einer sehr verdünnten wässerigen Safraninlösung; Eiterzellen und deren Kerne erhalten dadurch ein lachsfarbenes Colorit. *Baumgarten.*

Ferrari, P., Ueber das Verhalten von pathogenen Mikroorganismen in den subcutan einzuspritzenden Flüssigkeiten. Vorläufige Mittheilung (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 744).

Ferrari unterwarf die sowohl theoretisch als namentlich auch praktisch wichtige Frage, wie sich pathogene Mikroorganismen in zu therapeutischen Zwecken verwendeten Injectionsflüssigkeiten verhalten, einer experimentellen Prüfung. Er verfuhr dabei folgendermaassen: Als Probeflüssigkeiten dienten: Destillirtes Wasser (lediglich zur Controlle verwendet), Glycerin (bekanntlich für verschiedene Medicamente als Lösungs- und Suspensionsmittel gebraucht), Aether, 10procentiges Cocaïn, 0·10procentiges Atropin, $\frac{1}{2}$-, 1-, 2procentiges Morphium, gesättigte Lösungen von Chininum bisulph. und hydrochlor. und Tinctura Moschi. Von den Probeflüssigkeiten wurden, unter sorgfältigster Vorkehrung gegen jede Verunreinigung derselben, je 10 cc in sterilisirte Reagensgläser gebracht, mit zwei Oesen einer frischen Bouilloncultur des Staphylococcus aureus — als des für vorliegende Untersuchungen vornehmlich mit in Betracht kommenden Infectionsorganismus — geimpft. Die geimpften Röhrchen wurden bei Zimmertemperatur (16 bis 18° C.) aufbewahrt und in bestimmten Zeiträumen mittels des Gelatineplattenverfahrens untersucht. Aus den in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellten Resultaten der Untersuchung seien folgende hervorgehoben: Ein sofortiger Untergang der übertragenen Mikrobien trat in Aether, Tinctura Moschi und der gesättigten Chininlösung ein. In der 10procentigen Cocaïnlösung blieben die Organismen über zwei Stunden lebensfähig. In der 2procentigen Morphiumlösung starben sie erst nach 24 Stunden. In Glycerin erhielten sich die Staphylokokken 6 Tage lang am Leben; während dieser Zeit gingen sie allmählig unter. Dagegen im destillirten Wasser, in der Atropinlösung so wie in der $\frac{1}{2}$- und 1procentigen Morphiumlösung lebten die übertragenen Mikrobien nicht nur wochenlang fort, sondern vermehrten sich darin sogar so bedeutend,

dass binnen 5 bis 8 Tagen die Colonien auf den Platten unzählbar geworden waren.

Verf. zieht aus seinen Versuchen, die er noch weiter fortzusetzen sich vorbehält, folgende Schlüsse:

1) Zur Vermeidung einer Infection durch subcutane Injectionen müssen ausser den Spritzen und Stichkanülen auch die Gefässe, in denen die zur Anwendung kommenden Arzneilösungen aufbewahrt werden, sowie die letzteren selbst, soweit es deren Natur gestattet, sterilisirt werden.

2) Es empfiehlt sich die Verwendung so concentrirter Lösungen, als es die Widerstandsfähigkeit der Gewebe nur irgend zulässt. [? Ref.]

Baumgarten.

Carnelly, Th. and **Wilton, Th.**, A new method of determining the number of microorganisms in air (Proceed. Royal Soc., London 1888, p. 452).

Verff. benutzen als Untersuchungsapparat eine Erlenmeyer'sche Flasche von $1/2$ Liter Inhalt, auf deren Boden sich Nährgelatine befindet. Die Flasche ist mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen; die eine Durchbohrung ist für das 200 mm lange, 10 mm weite Eintrittsrohr bestimmt, während die andere das der Aspiration dienende Rohr trägt. Letzteres ist enger als das zuführende Rohr, im Inneren der Flasche nach aufwärts gebogen, mit 2 Wattepfröpfen versehen und mit Gelatine (zur Controlle) ausgekleidet. Die Luft wird mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 Liter in 3 Minuten mittels Aspiration durchgesaugt. [1] *Baumgarten.*

Gilbert, A. et **Lion, G.**, De la recherche des microorganismes dans les epanchements pleuraux (Ann. de l'Inst. Pasteur t. II, 1888, p. 662).

Verff. bedienten sich bei ihren Untersuchungen des bekannten Potain'schen Apparates, welchen sie jedoch in der Weise veränderten,

[1]) Das Verfahren der Verff. kann als ein „neues“ nicht wohl bezeichnet werden. Die bekannten Methoden der bacteriologischen Luftuntersuchung von v. Sehlen und Hueppe (cfr. Methoden der Bacterienforschung, 4. Aufl., p. 424) befolgen ein ganz ähnliches Princip, und Petri hat in seiner einschlägigen Abhandlung (cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 252) p. 61 bis 63 ein mit demjenigen der englischen Autoren so gut wie identisches Verfahren angegeben. Letztgenannter Forscher hat aber in der erwähnten Abhandlung zugleich hervorgehoben und begründet, dass für grössere Luftmengen, die innerhalb kürzerer Zeit eingeholt werden sollen, das in Rede stehende Verfahren nicht geeignet ist. Ref.

dass sie an den Verbindungsschlauch zwischen Troicart und Sammelglas mittels eines Yförmig gestalteten Glasröhrchens einen Seitenschlauch anbrachten, welcher in einen Kautschukballon überführte, in den die zur Untersuchung verwendete Quantität des Exsudates aufgefangen wurde. Bezüglich der Einzelheiten des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden. Hierdurch erreichten die Verff., dass eine reichliche Menge der Punctionsflüssigkeit und zwar mit Umgehung der Einführung fremder Keime für die bacteriologische Exploration gewonnen wurde. Von dem Balloninhalt wurden dann Aussaaten theils auf Agar, theils in Glycerinbouillon gemacht und die Culturen bei 39 bis 40 ° C. gehalten. Unter den auf diese Weise untersuchten 20 Fällen von pleuritischem Exsudat beruhten wenigstens einige sicher auf tuberculöser Basis, trotzdem wurden in keinem Falle Tuberkelbacillen gefunden. Meist blieb jegliche Bacterienentwicklung aus [1]; vier Mal wuchsen Kokken, welche mit keiner der bekannteren pathogenen Kokkenarten übereinstimmten. Die negativen Befunde hinsichtlich der Tuberkelbacillen erklären die Verff. theils durch die relative Schwierigkeit, mit welcher die Tuberkelbacillen auf künstlichen Nährböden angehen, theils damit, dass die genannten Mikrobien in der pleuritischen Flüssigkeit einem ihrer Entwicklung feindlichem Substrat begegneten. Letztere Annahme gründen die Verff. auf das Resultat von Culturversuchen mit künstlich cultivirten Tuberkelbacillen auf erstarrtem Pleuraexsudate, welche stets eine sehr mangelhafte oder gar keine Fortentwicklung der übertragenen Bacillen zur Folge hatten [2]. *Baumgarten.*

Ali-Cohen, Ch., Eigenbewegung bei Mikrokokken (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 2 p. 33).

Aus Trinkwasser hat Verf. Kokken reingezüchtet, welche selbständige Bewegung zeigen. Dieselben erscheinen nach Verf. in der Regel als Diplokokken, zuweilen auch als Ketten und als Tetraden. Bei den Diplokokken ist Applattung der einander zugekehrten Seiten, im übrigen

---

[1]) Ein Resultat, was bei serös-fibrinöser Pleuritis, mit welcher es die Verff. meist zu thun hatten, auch alle früheren Untersucher zu verzeichnen gehabt haben. Ref.

[2]) Dass die künstliche Cultur sero-fibrinöser Pleuraexsudate, auch wenn dieselben unzweifelhaft der Ausfluss einer tuberculösen Pleuritis sind, meist nicht von dem Erfolg einer Tuberkelbacillenentwicklung begleitet wird, ist eine bekannte Erfahrung; der hauptsächliche Grund für dieses Verhalten ist aber jedenfalls der, dass, wie Ref. experimentell erwiesen, die Tuberkelbacillen aus festen (nicht ulcerirten) Tuberkelknötchen und Infiltrationen in der Regel in umgebende Flüssigkeiten gar nicht übergehen. Ref.

vollständige Kugelform festzustellen. Diese Gestaltverhältnisse zeigen sich auch noch bei Gebrauch von Apochromat ZEISS 3 mm, Comp. Ocul. 18, also bei 2250 Vergrösserung. Wachsthum findet bei Zimmertemperatur statt auf allen gebräuchlichen Nährböden und zwar unter Bildung eines rosenrothen Pigments; es bleibt aber bei Brüttemperatur aus. Die spontane Schwimmbewegung, welche Verf. bei diesen Kokken neben der BROWN'schen Molecularbewegung beobachtet hat, tritt nach Verf. am schönsten hervor bei Material aus Stichculturen auf 5procentigem Milchzucker-Agar. Dieselbe lässt sich von der Molecularbewegung dadurch trennen, dass man die Kokken in erstarrender Gelatine unter das Mikroskop bringt; letztere hebt die Molecularbewegung früher auf als die Spontanbewegung. Die Schnelligkeit der Eigenbewegung beträgt nach Verf. etwa 10 Mikron pro Secunde; durch einpromilliges $HgCl_2$, durch 5procentige Carbolsäure, durch verdünnte Schwefelsäure, sowie auch durch das Alter der Culturen wird die Bewegung aufgehoben.

BAUMGARTEN bestätigte die Eigenbewegung der Kokken einer zugesendeten Cultur. Verf. demonstrirte dieselbe auf dem Congress für Natur- und Heilkunde in Leiden. *Petruschky.*

Protopopoff, Ueber die Hauptursache der Abschwächung des Tollwuthgiftes (Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 5 p. 129).

Verf. fand, dass die Abschwächung des Tollwuthgiftes in einem dem verendeten Thiere entnommenen Rückenmark nicht nur durch das Verfahren von PASTEUR erzielt wird, d. h. durch Aufbewahren desselben in trockner Luft über Aetzkali, sondern auch durch Verwahrung in Glycerin-Bouillon. Von erheblichem Einfluss auf die Schnelligkeit der Abschwächung fand Verf. die Temperaturhöhe, und zwar ging die Abschwächung bei 35 ° C. weit schneller vor sich als bei gewöhnlicher Zimmertemperatur. Abwesenheit des Aetzkali beziehungsweise Feuchtigkeit des Aufbewahrungsmediums hinderten die Abschwächung nicht. Die trockene Luft spielt nach Verf. im Verfahren PASTEUR's nur die Rolle des Desinficiens, indem es die während der Präparation etwa auf das Rückenmark gefallenen fremden Keime durch Austrocknung der Oberfläche desselben nicht zur Entwicklung gelangen lässt.

Petruschky.

Zarniko, C., Zur Kenntniss des Diphtherie-Bacillus (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 6—9 p. 153, 177, 224).

In 18 von 20 Diphtheriefällen wies Verf. den Löffler'schen Bacillus nach. Oefters fanden sich daneben Staphylo- und Strepto-Kokken. Die Untersuchung der Diphtheriemembranen geschah durch Ausstrichpräparate und durch Culturen, die theils vom Lebenden, theils von der Leiche unter Cautelen entnommen wurden. Verf. fand sehr mannigfache Abweichungen in der Form und im Verhalten zu Farbstoffen, selbst bei Bacillen derselben Cultur; dieselben sind nach Verf. durch Involutionsvorgänge zu erklären, welche schon bei den geringfügigsten Aenderungen der Wachsthumsbedingungen eintreten. Wachsthum findet ausser auf Löffler'schem Blutserum nach Verf. relativ gut auf Agar statt, besonders gut auch auf Gelatine (innerhalb der zulässigen Temperaturgrenzen). Auf gewöhnlichen, schwach sauer reagirenden Kartoffeln tritt erst in 8 bis 10 Tagen Wachsthum ein, auf alkalisch gemachten dagegen schon in 48 Stunden. Die Alkalisirung der Kartoffeln bewirkte Verf. nach Buchner durch Einlegen in 5- bis 10procentige Sodalösung. In Bouillon wachsen die Diphtheriebacillen ohne Trübung zu klümpchenförmigen Colonien; ihr Wachsthum ist mit Säurebildung verbunden. In Milch wachsen die Bacillen gut, etwa ebenso schnell wie in Bouillon. O-Abschluss beeinträchtigt das Wachsthum. Das Temperatur-Optimum liegt bei 33 bis 37 ° C. Durch Temperatur von 60 ° C. wurden stets in 10 Minuten alle Keime abgetödtet. — Für Meerschweinchen erwiesen sich 10 von verschiedenen Fällen stammende Culturen constant infectiös. — Auf den Schleimhäuten 11 Anginakranker und 18 gesunder Personen fand Verf. nur einmal einen Bacillus, der Löffler's Pseudodiphtheriebacillus entsprach; derselbe trübt Bouillon und ruft keine Säuerung in derselben hervor; nicht in einem einzigen dieser Fälle fand Verf. den eigentlichen Diphtheriebacillus. *Petruschky.*

Karliński, J., Untersuchungen über das Verhalten der Typhusbacillen in typhösen Dejectionen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 3 p. 65).

Von den in reine Glasgefässe entleerten Dejectionen entnahm Verf. 1 bis 2 cc mittels steriler Pipette und mischte sie mit 50 cc sterilen destillirten Wassers. Von der Mischung verwendete er 0·1 bis 0·001 cc zur Anlegung von Plattenculturen. Die Typhusbacillen waren nie vor dem 9. Krankheitstage nachweisbar; zuweilen erst am 10., 12., 14., 17., in drei Fällen erst am 21. Krankheitstage. Verf. züchtete von den Platten sämmtliche typhusähnliche Colonien und prüfte alle mittels Anlegung von Katoffelculturen. Vom 23. Krankheitstage ab verschwanden nach Verf. die Bacillen wieder aus den Faeces.

Die in Bosnien und der Herzegovina vorkommende „Hundskrankheit“ hat Verf. durch bacterielle Untersuchung als Typhus erkannt, dessen atypischen Verlauf er auf überstandene Malaria-Erkrankung zurückführen zu müssen glaubt. Der diagnostische Werth bacterieller Faeces-Untersuchungen auf Typhus-Bacillen ist daher nach Verf. nicht zu leugnen.

Die Tenacität der Typhusbacillen in harnfreien Stühlen untersuchte Verf. durch Auffangen derselben in sterilen Glasgefässen und Aufbewahrung theils bei Temperaturen von 16 bis 32 °, theils bei 8 bis 12 ° C. Die Lebensfähigkeit der Bacillen blieb in keinem Falle über 3 Monate erhalten, während Uffelmann, der normale Faeces mit Typhus-Bacillen inficirt hatte, dieselben 5 ½ Monate lang darin nachweisen konnte. Die Temperaturhöhe hatte keinen merklichen Einfluss auf die Tenacität. Das Vorhandensein Proteus-ähnlicher Bacillen im Koth bewirkte jedoch ein Zugrundegehen der Typhusbacillen innerhalb 10 bis 16 Tagen. In der Regel findet innerhalb des ersten Monats reichliche Vermehrung der Typhusbacillen in den Stühlen statt, dann zeigt sich stetige Abnahme. — Ferner untersuchte Verf. die Tenacität der Typhusbacillen in schwach sauer reagirendem, alten, sehr bacterienreichen Senkgrubeninhalt, indem er in einem Blechgefäss von 1000 cc Inhalt 200 cc Typhusstuhl mit Senkgrubeninhalt verdünnte. Die Tyhpusbacillen gingen innerhalb 48 Stunden zu Grunde. Wurde der Senkgrubeninhalt sterilisirt oder alkalisch gemacht, so hielten sich die Typhusbacillen lange lebensfähig.

Die Verdünnung von 50 cc Typhusstuhl mit 1 l bacterienreichen Flusswassers (900 Keime pro cc) bewirkte Absterben des Typhusbacillen innerhalb 4 Tagen. Wurde statt des Flusswassers Cisternenwasser genommen, welches nur 360 Keime pro cc führte, aber viele Proteus-Keime enthielt, so gingen die Typhusbacillen schon in drei Tagen zu Grunde. Mit geglühter, trockner Gartenerde vermischt und unter Glasglocke im Keller aufbewahrt, hielten die Bacillen der Typhusstühle sich länger als drei Monate lebensfähig trotz völliger Eintrocknung; im bacterienreichen Flusschlamm dagegen starben sie in drei Wochen ab. 20 g trocknen gebrannten Kalks zu 50 cc Typhusstuhl, 100 g normalen Stuhls und 300 g Harns zugesetzt, tödteten die Typhusbacillen in 48 Stunden. In getrocknetem, pulverisirten Typhusstuhl waren die Bacillen nach 50 Tagen noch nachweisbar, nach 60 Tagen dagegen abgestorben. *Petruschky.*

Beyerinck, M. W., Die Lactase, ein neues Enzym (Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 2 p. 44).

Als „Mittel zur Entdeckung enzymatischer Körper“ benutzte Verf. den Umstand, dass ein Zusatz von Glukose oder Galaktase zum Nährboden phosphorescirender Bacterien die Leuchtkraft der letzteren erheblich erhöht, während gewöhnlicher, nicht invertirter Milchzucker dies nicht thut. Verf. setzte nun zu einer 3procentigen Kochsalz enthaltenden Fleischwasser- oder Fisch-Peptongelatine eine „nicht zu geringe“ Menge leuchtenden Schleims von einer 3 Procent Milchzucker enthaltenden Gelatinecultur des nicht verflüssigenden Photobacterium phosphorescens. Wurden nun nebeneinander auf der Oberfläche dieses „Leuchtbodens“ mit Weinhefe, Kèfyr-Hefe und Käse-Hefe (letztere aus Edammer Käse gewonnen) drei Striche gezogen, so bildeten sich um die Striche der Kèfyr- und Käse-Hefe deutliche Wachsthumsfelder, welche sich im Dunkeln durch intensivere Leuchtkraft von dem Untergrunde und dem nicht hervortretenden Weinhefe-Strich unterschieden. Hieraus geht nach Verf. hervor, dass die Kèfyr- und die Käse-Hefe ein Enzym erzeugen, welches Milchzucker invertirt. Dieses Enzym nennt Verf. Lactase. Durch Weinhefe wird Milchzucker nicht invertirt, Rohrzucker dagegen durch alle drei genannten Hefearten. Auch dies ist mittels der durch den Invert-Zucker bedingten Erhöhung der Leuchtkraft auf dem in diesem Falle mit Rohrzucker versetzten „Leuchtboden“ nachzuweisen. Maltose wird durch keine der drei erwähnten Hefen, wohl aber durch Bierhefe invertirt. Durch das Verfahren des Verf. ist demnach eine gute biologische Unterscheidung der betreffenden Hefe-Arten möglich.

Petruschky.

Stroschein, E., Eine Injectionsspritze für bacteriologische Zwecke (Mittheil. aus Dr. Brehmer's Heilanstalt für Lungenkranke in Görbersdorf, herausgeg. von Dr. H. Brehmer, Wiesbaden, 1889).

Verf.'s neue Injectionsspritze hat mit der bekannten Koch'schen Injectionsspritze gemeinsam, dass sie keinen Stempel besitzt, und dass als Austreibungsmittel comprimirte Luft benutzt wird. Die Austreibung wird aber nicht wie bei dem Koch'schen Apparat durch einen Gummiballon, sondern durch einen Glascylinder bewirkt, welcher über das zur Aufnahme der Injectionsflüssigkeit bestimmte Rohr hinübergeschoben wird. Das äussere Rohr, welches nur zwei Drittel der Länge des inneren Rohres besitzt und dessen Kaliber um ein wenig den äusseren Umfang des letzteren übersteigt, so dass man es leicht darüber verschieben kann, ist an dem einen Ende kugelig zugeblasen; über das andere, offene Ende ist ein kurzes Stückchen eines starkwandigen

Kautschukrohres gestreift. Der Kautschuk muss von einer rothen, wenig elastischen, und etwas steifen Sorte sein, die wenig adhärent ist und die Verschiebung auch eines enggehenden Glasrohres in dem Lumen gestattet. Das innere Rohr ist an einem Ende bis auf eine kleine runde 0·5 bis 1 mm weite Oeffnung kugelig zugeblasen; an dem anderen Ende befindet sich zuoberst eine hohlkehlenförmige Einschnürung, darunter ein kugeliger Wulst, an welchen sich das conisch gestaltete Endstück anschliesst. Die drei letztgenannten Theile sind hohl und umgeben das Ausflussrohr. Der drehrunde und mattgeschliffene Conus dient zum Aufsetzen einer Hohlnadel, wie sie bei den Pravaz'schen resp. Koch-schen Spritzen gebraucht wird. Die zwei unteren Drittel des inneren Rohrs sind, von der Hohlkehle ab, mit Theilstrichen versehen, das obere Drittel ist ungetheilt. Zwecks Füllung der Spritze fasst man zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand das innere Rohr und zwar an der Hohlkehle oder an dem darunter befindlichen wulstigen Vorsprunge (die eben zur leichteren Handhabung angebracht sind) und zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand das äussere Rohr, taucht die Canüle in die Injectionsflüssigkeit und zieht das äussere Rohr unter rotirenden Bewegungen langsam über das innere Rohr hinweg, wobei das auf letzterer festliegende Stück des Kautschukringes luftdicht darüber weggleitet. Hierdurch entsteht in dem äusseren Rohr eine Verdünnung der Luft, welche sich durch die beschriebene kleine Oeffnung in der Kuppe des Innenrohrs auf letzteres überträgt, was ein Aufsteigen der Flüssigkeit durch die Canüle in das Innenrohr zur Folge hat. Ist die Flüssigkeit bis zu dem gewünschten Theilstrich emporgestiegen, dann hört man auf zu ziehen. Vor Vornahme der Füllung muss das Aussenrohr soweit über das innere geschoben werden, dass der untere Theil des Kautschuckringes etwa über dem mittelsten Theilstrich des Innenrohres steht, weil bei erheblich höherer oder tieferer Einstellung die Ansaugung resp. Expression der Flüssigkeit nur mangelhaft gelingt. Zur Entleerung der Spritze fasst man die Hohlkehle zwischen Zeige- und Mittelfinger, setzt den Daumen auf die Kuppe des Aussenrohrs und schiebt unter gleichmässigem Druck auf dieselbe das äussere Rohr über das innere hinweg, wodurch die Flüssigkeit ausgetrieben wird. — Die Sterilisation geschieht in der Weise, dass das Innenrohr sammt der Canüle sowie das Aussenrohr im Trockenschrank erhitzt und der Kautschukring entweder allein oder ebensogut auch in Verbindung mit dem Aussenrohr in Sublimat gelegt wird. Die anhaftenden gröberen Tröpfchen der Sublimatlösung werden durch Schwenken entfernt.

Die beschriebene Injectionsspritze ist leicht und sicher zu sterilisiren, sie ist bequem und leicht zu handhaben, man braucht zur Injection nur eine Hand, was die Assistenz entbehrlich macht, man kann sie hinlegen, selbst umkehren, transportiren, ohne Gefahr zu laufen, dass etwas von der Injectionsflüssigkeit in das Aussenrohr oder durch die Injectionscanüle nach aussen abfliesst. Die Spritze ist ferner relativ billig und sie wird schliesslich nicht leicht unbrauchbar, weil die einzelnen Theile einer Spritze an Theile einer anderen von derselben Grösse passen, so dass die schadhaft gewordenen Theile durch Reservetheile wieder completirt werden können. Diese vielfachen Vorzüge des Apparates rechtfertigen wohl genügend seine Empfehlung [1].

Baumgarten.

Beijerinck, M. W., Over een middel om de werking van verschillende stoffen op den groel en enkele andere lebensverrichtingen van Microörganismen vast te stellen. [Ueber ein Mittel, die Wirkung verschiedener Stoffe auf das Wachsthum und einige andere Lebensverrichtungen von Mikroorganismen fest zu stellen.] (Overgedr. uit de Versl. en Mededeel. der Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 3. Reeks, Deel VI, 1889.)

Auf die Thatsachen, dass erstens durch reine Gelatine oder Gelose (Agar-Agar) Mikroorganismen nicht ernährt werden können, und dass zweitens die Hydrodiffusion in den eben genannten, erstarrten Substanzen eben so vor sich geht wie in Flüssigkeiten, gründet Verf. folgendes einfaches und elegantes Verfahren zur Prüfung der verschiedensten, löslichen Körper auf ihre Nährwirkung für Mikroorganismen. Die ebengenannten Wesen brauchen bekanntlich zu ihrer Ernährung erstens stickstoffhaltige, zweitens stickstofffreie organische Stoffe und drittens Aschensalze. Mischt man nun reine Gelatine mit den für den zu untersuchenden Organismus bekanntermaassen guten stickstoffhaltigen und

[1]) Wir können uns nach Prüfung eines uns von dem Herrn Autor freundlichst eingesandten Exemplars der von ihm construirten Spritze obiger Empfehlung nur voll und ganz anschliessen. Stroschein's Spritze wird jetzt in unserem Laboratorium viel benutzt. Wir wollen nicht hinzuzufügen unterlassen, dass nach des Verf.'s Mittheilung die Firma Christ. Kob & Co. in Stützerbach in Thüringen die beschriebenen Injectionsspritzen anfertigt und zwar in drei Grössen zu 1·0, 5·0 und 10·0 cc für den Preis von 1 bis 2·5 Mark. Ref.

stickstofffreien organischen Nährstoffen und ausserdem mit Keimen des betreffenden Organismus, so wachsen letztere nicht aus, weil die Aschenbestandtheile fehlen. Setzt man aber auf die nach der eben beschriebenen Weise vorbereitete Gelatine nun Tropfen von auf ihre Ernährungsfähigkeit zu prüfenden Aschensalzlösungen, so wachsen im kreisförmigen Diffusionsfelde der nährtüchtigen Aschensalze die eingebrachten Keime aus und trüben das Diffusionsfeld. Ganz entsprechend kann man natürlich auch stickstoffhaltige und stickstofffreie organische Stoffe auf ihre Nährfähigkeit prüfen. Setzt man von vornherein der Gelatine ausser den Keimen alle Nährstoffe bis auf zwei zu und bringt nun auf dieselbe in einige Entfernung von einander je einen Tropfen der beiden noch fehlenden Nährstoffe, so entsteht da, wo die von diesen beiden Tropfen ausgehenden Diffusionsfelder sich schneiden, eine linsenförmige Colonie der eingebrachten Organismen. Zu dem Gesagten ist noch zu bemerken, dass manchmal keine kreisförmige sondern ringförmige Colonien erscheinen: es ist dies ein Anzeichen dafür, dass in der Mitte des Diffusionsfeldes die Concentration der Lösung für den untersuchten Organismus zu hoch war.

Das beschriebene Verfahren ist auch anwendbar zur Prüfung der giftigen Eigenschaften von Lösungen, die man in Tropfenform auf mit Keimen versehene gute Gelatinenährböden bringt. Endlich kann mit Hülfe dieses Verfahrens auch festgestellt werden, welche Stoffe nothwendig vorhanden sein müssen, damit bestimmte Organismen gewisse vom Wachsthum unabhängige Functionen, wie Pigmentbildung, Enzymbildung, Lichtentwicklung, Säurebildung, ausüben, die auf guten Nährböden, welche nur die nöthigen Nährstoffe enthalten, nicht zur Beobachtung gelangen.

Als besonderer Vorzug der beschriebenen Methode ist noch hervorzuheben, dass man die für das Wachsthum des betreffenden Organismus geeignete Concentration des zu untersuchenden Stoffes nicht zu kennen braucht, wie aus dem oben über die ringförmigen Colonien Gesagten hervorgeht. Auf grösseren Platten kann man nach diesem Verfahren mehrere Stoffe gleichzeitig untersuchen und dadurch sicher sein, dass dabei die äusseren Umstände für alle diese Einzelversuche gleich sind.

Gelatineplatten, auf denen Versuche der beschriebenen Art angestellt wurden, kann man, eventuell unter Zusatz von die Colonien färbenden Anilinfarbstoffen, eintrocknen lassen und so instructive Dauerpräparate gewinnen. *Alfred Koch (Göttingen).*

Klein, L., Botanische Bacterienstudien I. (Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenk. 1889, No. 12 p. 313; m. 3 Tfln.).

Aus der Arbeit, die den am Individuum festgestellten Entwicklungsgang von drei neuen Bacterienarten: Bacillus leptosporus, sessilis und allantoides bringt, sei an dieser Stelle nur hervorgehoben, dass Verf. bei seinen Beobachtungen, die meist bei 35 ° C. ausgeführt wurden, sich eines mit Wasser gefüllten, doppelwandigen Wärmekastens für das Mikroskop bediente, der dem von Sachs[1] beschriebenen nachgebildet war und sich von ihm nur dadurch unterschied, dass an der rechten und linken Seitenwand eine herausschlagbare Klappe angebracht war, um das Object auf dem Mikroskoptisch bequem verschieben und den Spiegel stellen zu können. Die einzige, dem Apparat noch anhaftende Unbequemlichkeit, seine für anhaltende Beobachtungen in Folge des untergestellten Dreifusses unbequeme Höhe wurde durch Verwendung eines besonderen, kleinen Mikroskopirtisches abgestellt, welcher in der Platte einen viereckigen Ausschnitt trug, über welchen der Wärmekasten gestellt wird. Unter diesem Loch ist ein aus drei Brettchen gefertigter Bügel angebracht, welcher einen kleinen Gasbrenner, beziehungsweise ein kleines Oel- oder Spirituslämpchen trägt, das durch untergesetzte Holzbrettchen höher oder tiefer gestellt werden kann.

L. Klein (*Freiburg i. B.*).

D. Kryptogamen.

Wahrlich, W., Anatomische Eigenthümlichkeit einer Vampyrella (Ber. d. Deutschen botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 277).

Verf. beschreibt eine Vampyrella, in deren Protoplasten erst wenn sie sich encystirt hat, eine grosse centrale Vacuole sichtbar wird, welche alle aufgenommene Speise enthält. Bei Behandlung mit Alkohol bemerkt man eine diese Vacuole umgebende Membran, welche besonders auch in denjenigen Cysten, aus denen die Vampyrellen ausgeschlüpft sind, deutlich wird, da dann die Speisereste in einem Säckchen eingeschlossen erscheinen. Diese Membran wird nun mit Chlorzinkjod blauviolett, besteht also aus Cellulose. Die betreffende Vampyrella unterscheidet sich von V. vorax nur durch die besprochene Cellulosemembran und wird vom Verf. als V. vorax Cnk. var. β dialysatrix bezeichnet.

Alfred Koch (*Göttingen*).

---

[1]) Sachs, J., Lehrbuch der Botanik, IV. Aufl., 1873, p. 707.

Hansen, E. Chr., Ueber die in dem Schleimfluss lebender Bäume beobachteten Mikroorganismen (Centralblatt für Bacteriol. und Parasitenk. 1889, No. 19—21; Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1889).

Man sah bisher und sieht auch heute noch den einzigen durchgreifenden Unterschied der echten Saccharomyceten gegenüber ähnlichen „Wuchsformen“ in der Befähigung zur Askosporenbildung. Saccharomyces Ludwigii Hansen, ein gewöhnlicher Bewohner der Schleimflüsse lebender Bäume, ist eine neue Art, die leicht und reichlich Sporen bildet, sogar in Culturen in Hefewasser und in Würze ohne Hautbildung. Um so merkwürdiger ist es, dass es Verf. „durch planmässige Auswahl einzelner Zellen mit bestimmten Eigenschaften“ aus einer Reincultur gelungen ist, diesen echten Saccharomyces in drei verschiedene Vegetationsformen zu spalten, von welchen die eine sich durch ihre kräftige Sporenbildung auszeichnet, die andere dadurch, dass diese Fähigkeit beinahe verschwunden ist und die dritte endlich dadurch, dass sie nicht länger Sporen bildet. Die Reinculturen dieses Saccharomyces, die stets aus einer einzigen Zelle hergestellt wurden, zeigten in successiven Generationen Proben der innerhalb der Art vorkommenden individuellen Eigenthümlichkeiten, wozu auch die grössere oder geringere Neigung zur Endosporenbildung gehört. Den Ausgangspunkt für die sporenarme und sporenfreie Reihe bildeten jeweils Zellen, welche unter den Bedingungen, die sonst die Sporenbildung zu begünstigen pflegen, dennoch diese Vermehrungsorgane nicht gebildet hatten. Die reichlich sporenbildende Reihe wurde von einer sporenbildenden Zelle als Ausgangspunkt gewonnen. Eine Andeutung über die Factoren, welche eine solche Umbildung bewirken können, gaben ähnliche Versuche an einer anderen Saccharomycesart, wo Zellen, in Bierwürze längere Zeit in der Nähe ihres Temperaturmaximums gezüchtet, vollständig und, wie es scheint dauernd, selbst bei zahlreichen bei dem Temperaturoptimum gezüchteten successiven Culturen, das Vermögen der Sporenbildung verloren [wie dies beispielsweise auch für den Bacillus anthracis bekannt ist, Ref.]. Einige andere Saccharomyceten, in gleicher Richtung untersucht, lieferten negative Resultate. Der übrige Inhalt der Arbeit fällt nicht mehr in den Rahmen dieser Zeitschrift. *L. Klein* (*Freiburg i. B.*).

Holm, J. Chr., et **Poulsen, S. V.**, Jusqu'à quelle limite peut-on, par la méthode de M. Hansen, constater une infection de „levûre sauvage“ dans une masse de

levûre basse de Saccharomyces cerevisiae? I (Résumé du Compte-rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg t. II livr. 4, 1886, p. 88—92) — II. (l. c. t. II livr. 5, 1888, p. 137—142).

Hansen hat in seiner Arbeit über die Krankheiten des Bieres, welche durch Alkoholhefen hervorgerufen werden [1], die Schädlichkeit einer Invasion sogenannter wilder Hefen genügend gekennzeichnet; es leuchtet demnach ein, dass der Nachweis solcher Verunreinigungen der Bierhefe für die Praxis von hoher Bedeutung ist. Wie bereits Hansen gezeigt hat, liefert die Askosporenbildung der Hefezellen derzeit das einzig anwendbare analytische Mittel dazu, da die verschiedenen Arten bei bestimmter Temperatur ihre Askosporen nicht gleich schnell bilden und ausserdem Maximum- und Minimumtemperatur keineswegs für alle Arten die gleichen sind. Verf. operirte zunächst mit der hauptsächlichsten Bierhefe der skandinavischen Länder (Unterhefe No. 1 der Brauerei von Alt-Carlsberg) und den wilden Hefen S. Pastorianus I und III und S. ellipsoideus II, den einzigen, welche bis jetzt als Schädlinge erkannt sind. Frische, kräftig wachsende Zellen dieser wilden Hefe zeigen auf Gipsblöcken schon nach 25 bis 28 Stunden bei 25 ^{0} Askosporen, während die Hefe No. 1 der Brauerei bei dieser Temperatur erst nach Verlauf von 5 Tagen sehr spärlich solche bildet, falls es überhaupt dazu kommt. All dies war schon durch Hansen bekannt, und es handelte sich hier lediglich darum, experimentell festzustellen, welches Minimum von wilder Hefe sich mittels der Askosporenbildung noch deutlich nachweisen lasse, da keineswegs alle Zellen derselben unter den erwähnten Bedingungen zur Askosporenbildung schreiten.

Von Reinculturen dieser 4 Hefen, die 24 Stunden in gehopfter Bierwürze bei 25 ^{0} gewachsen waren, wurden nach Abgiessen der Flüssigkeit Mischungen von bestimmter procentischer Zusammensetzung unter Anwendung geeigneter Vorsichtsmaassregeln gegen Verunreinigung gemacht. Die theoretisch geforderte Zusammensetzung dieser Mischungen wurde durch möglichst gleiche Concentration der verschiedenen Arten und durch Verwendung relativ beträchtlicher Mengen (10 c. c. S. cerevisiae + 1 c. c. wilder Hefe z. B. für eine 10procentige Mischung [2])

---

[1]) Comptes rendus des travaux du Labor. de Carlsberg t. II, livr. 2, 1883, p. 52; Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1884, p. 273.

[2]) Bei dieser Berechnungsweise ist ein kleines Versehen untergelaufen, indem eine derartige Mischung nur 9·09 Procent ergiebt; je geringer die Menge der wilden Hefe, desto unbedeutender wird dieser Fehler, der übrigens jeweils einen noch etwas geringeren Procentsatz erkennen lässt als die Verff. angeben. Ref.

thunlichst gewährleistet. Mit einer solchen gut umgerührten 10procentigen Mischung jeder der drei wilden Hefen mit S. cerevisiae wurden je zwei Gipsblöcke beschickt, ausserdem zwei andere mit einer Mischung von S. cerevisiae und den drei wilden Arten und schliesslich, zur Controlle, je ein Block mit einer Reincultur der vier Arten. Diese zwölf Blöcke kamen in einen Thermostat von 25 ° und wurden nach 40 Stunden untersucht. Als Resultat ergab sich immer, dass die Blöcke mit wilden Hefen eine sehr grosse Anzahl Askosporen zeigten, die acht Blöcke mit einer 10procentigen Mischung noch viele, die Reinculturen von S. cerevisiae dagegen nie eine einzige. Die Versuche wurden dann durch successive Herabsetzung des Procentgehaltes an wilden Hefen auf 5, 3, 2, 1 und sogar $1/2$ Procent variirt, und jedesmal konnte man nach ca. 48 Stunden die Anwesenheit von Askosporen constatiren. Es lässt sich also durch dieses Verfahren ein Gehalt der Bierhefe von $1/200$ wilder Hefe mit Sicherheit erkennen. Noch weiter herabzugehen hatte keinen praktischen Zweck, da nach Hansen eine Beimengung von nicht mehr als $1/41$ schon nicht mehr schädlich wirkt.

In der zweiten Mittheilung geben die Verff. die Resultate ihrer auf 19 verschiedene Unterhefen ausgedehnten Versuche. Sämmtliche Hefen waren in den betreffenden Brauereien (darunter Hofbräuhaus und Augustinerbräu in München), aus denen sie stammten, verwendet und gut befunden worden. Für die Experimente der Verff. wurden jeweils Reinculturen daraus hergestellt, als wilde Hefen dieselben Arten wie früher benutzt. Von diesen 19 Hefen liessen sich 5 wie die Unterhefe No. 1 von Carlsberg bei 25 ° analysiren (die Askosporenbildung trat, je nach der Art, nach 3 bis 5 Tagen ein); die anderen dagegen wie die Unterhefe No. 2 von Carlsberg bei 15 °; die 3 wilden Hefen bilden bei dieser Temperatur nach 72 Stunden Askosporen, und man kann nach dieser Zeit einen Procentsatz von 1 bis $1/2$ derselben sicher constatiren. Die Temperatur von 15 ° und die Zeit von 72 Stunden ist jedoch für einige Arten streng einzuhalten; wenn auch die Hälfte (7 von 14) 4 und einige sogar 5 bis 6 Tage bei 15 bis 16 ° brauchen, bildeten sich bei 4 Arten (darunter die Hefen von Dr. Elion, Hofbräuhaus und Augustinerbräu) die Askosporen viel rascher (Augustinerbräu bei 15 ° nach 82, bei 16 ° schon nach 73; Hofbräu bei 15 ° nach 90, 16 ° nach 72, Dr. Elion nach 95 bis 97 Stunden). Ausserdem haben die Verff. Versuche bei 11 bis 12 ° und bei 30 ° angestellt; bei letzterer Temperatur lässt sich der schlimmste Uebelthäter, der S. ellipsoideus II nach 43 Stunden in 15 Fällen erkennen, während diese Culturhefen erst nach 3 Tagen oder später mit der Askosporenbildung beginnen.

Für die Askoporenbildung empfiehlt es sich, die Glasschüsseln, welche die Gipsblöcke enthalten, mit einem unvollkommen schliessenden Deckel zu versehen (der Rand der Schüsseln darf nicht abgeschliffen sein), da zur Askosporenbildung freier Zutritt der Luft durchaus nothwendig ist, die Sterilisation der Gipsblöcke geschieht am besten bei 115 ^{0}, eine Temperatur, die nicht erheblich überschritten werden darf, sonst verliert der Gips zu viel Krystallwasser und zerfällt nachher beim Eingiessen des Wassers. Die Gipsblöcke dürfen nicht in geölten Formen hergestellt werden, eine fettige Oberfläche hemmt die Askosporenbildung; man stellt diese Blöcke am einfachsten selbst her, indem man in Formen aus Weissblech 2 Vol. Gipspulver mit $^3/_4$ Vol. Wasser mengt. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Lagerheim, G., L'acide lactique, excellent agent pour l'étude des champignons secs (Revue mycologique t. XI, 1889, p. 95).

Verf. empfiehlt für das Studium getrockneter Pilze, vornehmlich der Peronosporeen und Uredineen die Anwendung von Milchsäure in der gleichen Weise wie bei den Algen [2]. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Correns, C., Ueber Dickenwachsthum durch Intussusception bei einigen Algenmembranen (Flora 1889, H. 3 p. 298).

Zur Entscheidung der Controverse, ob die Hüllmembranen von Gloeocapsa, die mit dem Plasma der eingeschlossenen Tochterzellen nicht in directer Berührung stehen, durch Quellung oder durch Intussusceptionswachsthum dicker werden, betont Verf. folgenden direct beobachtbaren Unterschied zwischen gequollenen und imbibirten Membranen. Wenn man eine gequollene Membran austrocknen lässt und sie dann wieder in Wasser bringt, so nimmt sie wie ein gequollenes und dann ausgetrocknetes Stärkekorn bei weitem nicht mehr das Volumen, welches sie im gequollenen Zustande besass, an. Imbibirte Membranen dagegen nehmen nach dem Austrocknen mit Wasser in Berührung gebracht, eine ihrem Imbibitionswasser entsprechende Wassermenge wieder auf und damit ihr ursprüngliches Volumen wieder an. Da bei Gloeocapsa die durch Austrocknen oder Einwirkung von absolutem Alkohol wasserarm gemachten Hüllmembranen vollständig das alte Volum wieder an-

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 107.

[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 552.

nehmen, kann das darin enthaltene Wasser nach dem oben Gesagten nur als Imbibitionswasser bezeichnet werden.

Verf. entzog bei seinen Versuchen einer gemessenen Zellfamilie durch Alkohol das imbibirte Wasser bis keine Volumabnahme mehr zu bemerken war, mass wieder und berechnete nun das Volum der einzelnen Theile im imbibirten und wasserarmen Zustande; hieraus ergiebt sich der Procentsatz des in Alkohol verlorenen Wassers und daraus eine Zahl, die Verf. als Imbibitionscoëfficient bezeichnet, weil sie angiebt, um wie viel eine Hüllmembran wasserreicher ist, wie eine andere oder wie ihr Inhalt. Ausserdem ergeben die Volumina in Alkohol auch die Volumzunahme im wasserarmen Zustande; diese Zahl mit der Volumzunahme im imbibirten Zustande verglichen, zeigt, dass der Imbibitionscoëfficient zur Erklärung der Volumzunahme unzureichend ist, also nicht nur Wasser sondern auch Trockensubstanz aufgenommen sein musste. So entsprach z. B. einer Volumzunahme von 1 auf 250 im imbibirten Zustande, eine Volumzunahme von 1 auf 125 im trocknen Zustande, während, wenn die Volumzunahme durch Einlagerung von Wasser hervorgerufen würde, dieselbe Membranschicht auf allen Entwicklungsstufen das gleiche Volum zeigen müsste.

Genügend hiermit übereinstimmende Resultate erhielt Verf. auch, als er die Colonien nach Behandlung mit Alkohol am Ofen trocknete, lufttrocken maass und die Substanzzunahme berechnete.

Ausserdem führt Verf. auf Grund von Trockensubstanzbestimmungen aus, dass, wenn die Volumzunahme durch Wassereinlagerung bedingt wäre, bei Gloeocapsa und Petalonema der Procentgehalt an Trockensubstanz unter die möglichen Grenzen sinken würde.

Alfred Koch (Göttingen).

Guignard, L., Développement et constitution des Anthérozoides (Révue gén. de Bot. 1889, p. 11—27, 63—78, 136—145, 175—194; av. pl. 2—6).

Bei Fragen so subtiler Natur, wie die nach der Rolle, welche Kern und Plasma bei der Spermatozoidbildung spielen, ist die Technik der Untersuchung von hervorragender Bedeutung. Dieselbe soll hier etwas eingehender referirt werden, weil es sich einmal um hochwichtige Vorgänge handelt, und vor allem, weil Verf. sehr saubere und klare Resultate erzielt hat.

Zum Fixiren benutzte er in erster Linie die Dämpfe der Osmiumsäure [wie dies auch Ref. früher für Süsswasseralgen empfohlen

hat]. Dieselbe erwies sich bei allen untersuchten Pflanzengruppen: Characeen, Muscineen, Filicineen, Fucaceen und Florideen als vorzüglich; nur bei den Farnantherozoideen darf die Einwirkung der Osmiumdämpfe nicht länger dauern als zum Fixiren nöthig ist, weil sonst die spätere Färbbarkeit beeinträchtigt wird. Darauf wurden die Objecte stets mit absolutem Alkohol nachgehärtet, um ein rascheres und gleichmässigeres Eindringen der Farblösung zu ermöglichen. Auch für sich allein ist bei den Farnen der Alkohol absolutus mit Vortheil zu verwenden. Bei den Fucaceen leistete Pikrinsäure in Meerwasser, bei den Florideen Pikrinsäure und Jod gleichfalls vorzügliche Dienste. Unter dem Präparirmikroskop gelang es dem Verf., die so gehärteten Spermatozoidmutterzellen zu isoliren und bei Chara und Pellia sogar ihren Inhalt unversehrt herauszupräpariren. Die Hauptschwierigkeit derartiger Untersuchungen, genügend junge Entwicklungsstadien zur Anschauung zu bringen, wurde durch gleichzeitige Anwendung von Fuchsin und Methylgrün überwunden, die in Wasser zu tief violette Mischung gelöst und mit Essigsäure leicht angesäuert waren. Der Kern nimmt nach einigen Augenblicken eine ins Grünliche spielende blaue Farbe an, während sich das Protoplasma lebhaft rosenroth färbt. Ueberfärbung wird durch Wasserzusatz ausgeglichen. Eine gute Doppelfärbung liefert auch die successive Anwendung von Eosin und Methylgrün, die nur etwas weniger leicht gelingt. Die so erzielte Färbungs- und Fixirungsresultate wurden ausserdem durch andere bekannte Verfahren, auf die Verf. nicht näher eingeht, controllirt. Hervorgehoben sei davon nur, dass die für solche Zwecke sonst so warm empfohlene Chromsäure hier unbrauchbar ist; es giebt eben kein Verfahren von allgemeiner Gültigkeit. Für das Studium der Entstehung der Cilien erwies sich die Flemming'sche Mischung (Chrom-Osmium-Essigsäure) am geeignetsten. Ausserdem wurde der frei präparirte gefärbte Zellinhalt der Spermatozoidmutterzelle von allen Seiten betrachtet, um jeden Zweifel auszuschliessen. Bei den, aus Zellen bestehenden Spermatozoiden der Fucaceen färbt sich das Plasma sehr rasch und intensiv mit den meisten Chromatinreagentien und maskirt den Kern; will man letzteren zur Anschauung bringen, so darf man die Farbstoffe nur in sehr verdünnten Lösungen anwenden. Fuchsin-Methylgrün leistet auch hier ausgezeichnete Dienste.

L. Klein (Freiburg i. B.).

E. Phanerogamen.

Sadebeck, R., Ueber Conservirungsflüssigkeiten für fleischige und saftige Pflanzentheile (Sitzber. der Gesellsch. für Botanik zu Hamburg. Bd. III, 1887, p. 61—62).

In einer ziemlich gesättigten Lösung von Baryumbleinitrat sollen pflanzliche Objecte ihre Farbe noch einen bis zwei Monate behalten. Für fleischige und saftige Pflanzentheile wird Sublimat (1 Promille) mit einigen Tropfen Salzsäure und für wenig extrahirende Pilze 20procentiger Alkohol empfohlen. [Ref. nach Botan. Centralbl. 1888. Bd. XXXVI.]

Alfred Koch (*Göttingen*).

de Vries, H., Eine Methode zur Herstellung farbloser Spirituspräparate (Ber. d. Deutschen botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 298).

Da die Bräunung von Pflanzentheilen beim Einbringen in Alkohol auf einer bei eintretendem Tode stattfindenden Oxydation farbloser, im Zellsaft gelöster Verbindungen beruht und diese Oxydation durch Zusatz von Säuren verhindert wird, bringt Verf. die zu conservirenden Theile lebend in absoluten oder schwächeren Alkohol, dem 2 Volumprocent starker Salzsäure des Handels zugesetzt sind; zur Zerstörung der in Alkohol löslichen Farbstoffe wird dann das Präparat in helles, diffuses Licht gesetzt und eventuell noch einige Male in frischen, neutralen Alkohl in Zwischenräumen von einigen Monaten gebracht. Die Präparate können auch in dem saueren Alkohol auf die Dauer aufbewahrt werden. Gebrauchter sauerer Alkohol kann noch einige Male verwendet werden, wenn er nicht dunkelbraun geworden ist. Will man prüfen, ob eine alkoholische Flüssigkeit Salzsäure enthält, so wendet man rothes Congopapier an: dasselbe wird durch Salzsäure blau gefärbt. Bei Anwendung der beschriebenen Methode werden alle Pflanzentheile weiss oder höchstens blassbraun mit alleiniger Ausnahme der Blätter von Aucuba japonica; jedoch behalten alle Theile, die vor dem Einbringen in Alkohol braun waren, ihre Farbe. In den dickeren Theilen von Phajus entsteht Indigo auch in sauerem Alkohol. Alles in sauerem Alkohol gehärtete Material lässt sich zur mikroskopischen Untersuchung wie gewöhnliches Spiritusmaterial verwenden.

Will man Pflanzentheile auf Glasplatten befestigt in Alkohol setzen, so bedeckt man die Platte in Wasser von 40° mit einem Blatt Gelatine, wie sie beim Photographiren auf Eastman's Negativpapier zum nachträglichen Uebertragen auf Glas benutzt wird, drückt die lebenden

Pflanzentheile in die erweichte Gelatine, lässt abkühlen und setzt das Ganze in saueren Alkohol. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

Clark, J., Ueber den Einfluss niederer Sauerstoffpressungen auf die Bewegungen des Protoplasmas [Vorläufige Mittheilung]. (Ber. d. Deutschen botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 273).

Die im hängenden Tropfen befindlichen Untersuchungsobjecte wurden entweder einem Strome sehr sorgfältig gereinigten Wasserstoffs oder Stickstoffs ausgesetzt, oder es wurde der auf dem Object lastende Luftdruck mit Hülfe einer Wasserluftpumpe bis auf wenige Millimeter Quecksilberdruck reducirt. Nach einiger Zeit hörten die Bewegungen auf, und es wurde dann in der ersten Versuchsreihe Wasserstoff oder Stickstoff, der einen bestimmten Procentsatz Sauerstoff enthielt, über das Object geleitet, in der zweiten ein wenig Sauerstoff oder Luft zugelassen und die Druckhöhen genau registrirt. Die rein mechanische Druckverminderung durch die Luftpumpe beeinflusste weder die Strömungs- und Cilienbewegungen noch das Pulsiren der Vacuolen.

Wenn Plasmodien wegen Sauerstoffentziehung ihre Strömungsbewegung eingestellt haben, so genügt z. B. bei Chondrioderma difforme Steigerung des Sauerstoffdruckes um 1·2 mm Quecksilberdruck, um die Strömung plötzlich wieder in Gang zu setzen. Die amöboïde Bewegung des Plasmodiums wird überhaupt viel schwieriger beeinflusst als die Strömungsbewegung. Alle Beobachtungen an Parenchymzellen wurden an Längsschnitten ausgeführt, wobei die Zellen so wenig beschädigt wurden, dass z. B. die Rotation in solchen Schnitten von Vallisneria in destillirtem Wasser mehr als 70 Tage fortdauerte. Merkwürdiger Weise schwankte die zur Wiederaufnahme der Strömungsbewegung in Zellen nöthige Sauerstoffdrucksteigerung innerhalb sehr enger Grenzen nämlich 1·2 mm (Trianea bogotensis) und 2·8 mm (Haare von Urtica americana) und betrug für Parenchymzellen sehr verschiedener Pflanzen ungefähr 1·8 mm. — In Schnitten oder abgetrennten Haaren hört die Plasmabewegung in reinem Wasserstoff oder Stickstoff nach höchstens vier Stunden auf, in ebenso behandelten ganzen Pflanzen, Blütenknospen oder Blättern aber erst nach 20 bis 72 Stunden, was an Haaren constatirt werden kann.

Die geschilderten Ergebnisse weisen bei Betrachtung der Resultate Wieler's über den Einfluss der Sauerstoffspannung auf das Wachsthum auf einen innigen Zusammenhang zwischen Plasmaströmung und Wachsthum hin.

Die interessanten Versuche des Verf. über Cilienbewegungen zeigten, dass bei Chlamydomonas, Euglena deses und E. viridis Sauerstoffentziehung Uebergang der Schwärmzellen in das Ruhestadium verursachte, dass weiter Schwärmsporen von Algen und Saprolegnia durch Sauerstoffmangel zu Ruhe und durch Zufuhr einer kleinen Menge Sauerstoff wieder in Bewegung gebracht werden. Die Ciliaten brauchen sehr wenig Sauerstoff zur Wiederherstellung der Bewegungen (1 mm und weniger). — Infusorien beginnen bei vermindertem Sauerstoffdruck sehr häufig zu zerplatzen, wenn man aber, ehe ein Drittel des Organismus zu Grunde gegangen ist, den Druck erhöht (z. B. bei Stylonichia von 2·5 auf 6 mm), so hört das Platzen auf, die Cilien fangen wieder an sich zu bewegen und das Thier schwimmt lebhaft von dannen.

Alfred Koch (*Göttingen*).

Bokorny, Th., Eine bemerkenswerthe Wirkung oxydirter Eisenvitriollösungen auf lebende Pflanzenzellen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 274).

Wenn wässerige Eisenvitriollösung an der Luft steht, so bildet sich basisches Eisenoxydsalz, von dem ein Theil in der Flüssigkeit gelöst bleibt. Wenn eine solche Lösung in einer Verdünnung von 1 : 5000 oder 1 : 10000 auf Spirogyrenzellen wirkt, so tödtet sie selbst nach 12 Stunden das Protoplasma nicht, bringt aber in dem zwischen äusserer und innerer Hautschicht liegenden Theil des wandständigen Protoplasmas und im Zellsaft runde Körnchen zur Ausscheidung, ähnlich denjenigen, die alle vom Verf. bisher untersuchten basischen Körper ausfällen. Die besprochenen Körnchen hält der Verf. für „actives Albumin“.

Alfred Koch (*Göttingen*).

Schulze, E., Zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der Pflanzenzellmembranen (Ber. d. Deutschen Chem. Gesellsch. Bd. XXII, [1889] p. 1192).

Verf. hat mit Steiger früher gezeigt (Ber. Bd. XX, p. 290), dass die Samen von Lupinus luteus Paragalaktan, ein in Wasser unlösliches Kohlehydrat enthalten, welches nach Cramer's mikroskopischer Untersuchung in den verdickten Zellwänden der Kotyledonen seinen Sitz hat. Die durch Steiger und Maxwell fortgeführte Untersuchung hat in Sojabohnen, Erbsen, Wicken, Ackerbohnen, Kaffeebohnen, Dattelkernen, Cocos- und Palmkuchen (Elaïs guianensis), dann in jungen Rothklee- und Luzernepflanzen die Gegenwart von in Wasser unlöslichen, beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren leicht in Zucker über-

gehenden Kohlenhydraten ergeben, welche nach mikroskopischer Untersuchung Bestandtheile der Zellwände sind. Bei den Dattelkernen, den Cocos- und Palmnüssen, den Kaffeebohnen und den Samen der Leguminosen widerstehen die verdickten Wandungen der Zellen des Endosperms, beziehungsweise der Kotyledonen, so lange sie nicht mit Säuren behandelt sind, der Einwirkung des Kupferoxydammoniaks; sind aber durch Erhitzen mit verdünnter Mineralsäure die oben erwähnten Kohlehydrate entfernt, so löst sich der rückständige Theil der Zellwand meist leicht in dem genannten Reagenz auf; derselbe färbt sich auch mit Chlorzinkjod lebhaft blau, während die nicht mit Säure behandelten Membranen nur eine schwache Färbung annahmen.

Hieraus folgt, dass in den vom Verf. untersuchten Pflanzentheilen die Membranen neben der bisher als Cellulose bezeichneten Substanz noch mehrere andere Kohlehydrate enthalten.

Alfred Koch (Göttingen).

Werminski, F., Ueber die Natur der Aleuronkörner (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 199).

In Endospermzellen unreifer Samen von Ricinus oder Vitis beobachtet man in jüngeren Stadien eine, in älteren mehrere Vacuolen, die in verdünntem Glycerin oder dem Safte der ausgepressten Samen schwächer lichtbrechend sind als das umgebende Plasma und sich, falls sie zu mehreren vorhanden sind, durch Andrücken des Deckglases zum Zusammenfliessen in eine Vacuole bringen lassen. In einem Samen von Ricinus enthielten die Vacuolen je ein kleines krystallförmiges Körperchen. Bringt man nun solche Schnitte aus unreifen Samen in einen Exsiccator oder in concentrirtes Glycerin oder am besten in altes Citronenöl, so werden die Vacuolen — eventuell unter den Augen des Beobachters — stärker lichtbrechend und wandeln sich endlich in normale Aleuronkörner mit Krystalloïden und Globoïden um. Die Aleuronkörner bilden sich also aus Vacuolen, die gelöstes Eiweiss enthalten, durch Wasserentziehung beim Reifen der Samen oder unter dem Einflusse der oben genannten künstlichen Mittel. In dem Maasse als das Wasser entzogen wird, setzen sich die in den Vacuolen enthaltenen Salze als Krystalle oder Globoïde ab; schliesslich wird das gelöst gebliebene Eiweiss als Hüllmasse darum niedergeschlagen. Umgekehrt wandeln sich die Aleuronkörner beim Keimen der Samen, wie am einfachsten bei Lupinus hirsutus, L. angustifolius, L. luteus zu beobachten ist, durch Wasseraufnahme in schliesslich zusammenfliessende Vacuolen um, und dieser Process kann im Anfang der Keimung durch wasserentziehende Mittel, wie

Einbringen in den Exsiccator oder altes Citronenöl, rückgängig gemacht werden. Bei der Auflösung der Aleuronkörner lösen sich erst die Krystalloïde, dann die Krystalle und die Globoïde. — Nach diesen Anschauungen des Verf. können sich Aleuronkörner nur in austrocknenden Geweben bilden; die von TH. HARTIG aus Kartoffelknollen, Wurzeln etc. beschriebenen Aleuronkörner sollen nach dem Verf. Körper anderer Art, so in dem Falle der Kartoffelknollen Leukoplasten sein.

Alfred Koch (*Göttingen*).

Rendle, A. B., On the development of the aleurone-grains in the Lupin (Ann. of Bot. vol. II no. 6, 1888, p. 161).

Zu der Zeit, wo die Grenzen der schwellenden Kotyledonen von Lupinus digitatus eben durch die Fruchtschale hindurch wahrgenommen werden können, bemerkt man im Plasma der Zellen der Kotyledonen eingebettet kleine, kugelige oder ovale Körper, die schnell an Grösse zunehmen. Sie färben sich mit Jod, Hämatoxylin, HOFMANN's Blau, Eosin stärker als das Plasma und lösen sich in Kali (1- bis 5procentig). Diese Körper, welche, wie die Entwicklung lehrt, die Jugendzustände der Aleuronkörner sind, unterscheiden sich von letzteren dadurch, dass sie sich in Kochsalz oder phosphorsaurem Kali (10procentig oder concentrirt) und in Salzsäure (1- bis 10procentig) selbst nach 20 Stunden nicht lösen, sondern nur aufquellen. Die in Rede stehenden Körper vermehren sich weiter an Zahl und Grösse und bleiben von einander durch Plasmastränge getrennt, die besonders bei Anwendung von verdünntem Kali und Jod deutlich werden. Zu der Zeit, wo die Zellen von den genannten Körpern ganz angefüllt zu werden anfangen, vollzieht sich auch die oben erwähnte Umänderung in der Löslichkeit derselben in Kochsalz, phosphorsaurem Kali und Salzsäure. Die Aleuronkörner nehmen an Grösse zu, sind aber zunächst noch reicher an Wasser und werden zu dieser Zeit in absolutem Alkohol von Vacuolen durchsetzt, während sich aussen ein Ring oder Halbmond festerer, stärker färbbarer Substanz abhebt, während später das ganze Korn sich kräftig färbt. — Unorganische Einflüsse, als Krystalle und Globoïde, fehlen den Aleuronkörnern des benutzten Materials (Lupinus digitatus). Letzteres wurde nach Aufbewahrung in absolutem Alkohol verwendet; Material, welches in Chromsäure (2procentig) gelegen hatte, zeigte nur die jüngsten Stadien gut, ältere Körner waren unlöslich in Salzlösungen und Kali (5procentig). Schnitte aus reifen, in Alkohol aufbewahrten Samen zeigen in Chromsäure (2procentig) die homogenen Körner in Ringe verwandelt, welche

mehrere Minuten der lösenden Wirknng von Kali (5procentig) und selbst 20 Stunden derjenigen von Salzlösungen widerstehen.

Alfred Koch (*Göttingen*).

Lüdtke, Fr., Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. [Vorläufige Mittheilung.] (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 282).

Verf. fand im Gegensatz zu Pfeffer, dass die Membran der Aleuronkörner in verdünnter Kalilauge leicht löslich ist, und dass die morphologische Structur derselben viel besser mit Hülfe von Wasser von 100° C., einer einprocentigen Osmiumsäurelösung oder Kalkwasser studirt wird. Die Oberflächensculpturirung erklärt sich dann als hervorgerufen durch festes Anschmiegen der Membran an die meist durch Austrocknen contrahirte Grundsubstanz und durch das Hervortreten excentrischer Einschlüsse. Die Grundsubstanz (Hüllsubstanz nach Pfeffer) aller untersuchten Aleuronkörner wird in concentrirtem phosphorsauren Natron gelöst Als Fixirungsmittel derselben ist die von Pfeffer gebrauchte alkoholische Sublimatlösung nicht zu empfehlen, weil dann die Grundsubstanz granulirt erscheint und nur in Kalilauge, nicht aber in phosphorsaurem Natron löslich ist. Die einen bis zwei Tage in absoluten Alkohol eingelegten Samenschnitte eignen sich gut zur Anstellung aller Reactionen der Grundsubstanz, weil dabei zugleich das begleitende Oel gelöst wird. Zum Studium der Krystalloïde ist Kalkwasser vortheilhafter als Kalilauge; die genannten Körper sind in Wasser und phosphorsaurem Natron völlig unlöslich, während die Globoïde in letzterem Reagens völlig gelöst werden, auch wenn sie vorher in Sublimat-Alkohol (20procentig) gelegt wurden. Der in den Kalkoxalatkrystallen der Aleuronkörner vorkommende Proteïnkern wird durch phosphorsaures Natron zunächst aufgehellt und dadurch sichtbar gemacht; der Krystall wird derzeit unerklärlicher Weise durch phosphorsaures Natron schliesslich gelöst. — Nach dem Gesagten braucht die Beobachtung der Aleuronkörner in Oel nur noch zur Feststellung der Grösse oder des Umrisses der Körner angewendet zu werden; in einigen ätherischen Oelen sind die Aleuronkörner nach gewisser Zeit löslich. Diagnostisch wichtig ist die Stabilität der Form der Aleuronkörner in derselben Pflanze und die Aehnlichkeit derselben in Vertretern derselben Familie.

Verf. ordnet die Aleuronkörner nach dem Reichthum an Einschlüssen und der Schönheit der Ausbildung aufsteigend in die vier Typen: 1. Gramineentypus, 2. Leguminosentypus, 3. Umbelliferentypus, 4. Euphorbiaceentypus.

Aus der Besprechung der genannten Typen kann hier nur erwähnt werden, dass die Aleuronkörner der Kleberschicht der Gramineen und einiger Cruciferen in verdünnter Kalilauge nur quellen. Die Aleuronkörner der stärkeführenden Papilionaceen sind meist, die der endospermhaltigen Vertreter derselben Familie immer frei von Einschlüssen. Die Umbelliferen, viele Compositen, einige Ranunculaceen und Vitis vinifera haben zwei Arten von Aleuronkörnern, globoïdführende und krystallführende, die an bestimmte Zellen gebunden sind. Die Euphorbiaceen mit den Cupressineen, Abietineen, Palmen, Artocarpeen, Cannabineen, Myristicaceen, Linaceen, Aurantiaceen, Euphorbiaceen, Solaneen, Labiaten, Cucurbitaceen etc. besitzen Aleuronkörner mit sämmtlichen Einschlüssen.

Neuerdings haben Wakker und Werminski (s. p. 386) im Gegensatz zu Pfeffer die Entstehung der Aleuronkörner in Vacuolen behauptet. Verf. kann dies nicht bestätigen und auch künstliches Wachsthum von Krystalloïden, welches Werminski mit Hülfe wasserentziehender Substanzen (altem Citronenöl) hervorgerufen haben will, nicht beobachten. Die Entstehung der Krystalloïde und Globoïde ist nach ihm kein chemisch-physikalischer Process, sondern eine Folge der Lebensthätigkeit der Zelle. *Alfred Koch (Göttingen).*

Errera, L., Maistriau et **Clautriau, G.,** Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XII, 1885—86 [1889] p. 1).

Als das beste mikrochemische Reagenz auf Alkaloïde erkannten die Verff. Jodjodkalium, weil es mit diesen Körpern sofort braunrothe oder scharlachrothe Niederschläge giebt, die in Natriumhyposulfit löslich sind. Es ist dabei aber wohl zu bemerken, dass ähnliche Fällungen mit Jod auch gewisse Amine (Dimethylamin), Glykoside (Vincetoxin) u. s. w. geben. Anderseits wird die Gegenwart von Alkaloïden in plasmareichen oder ölreichen Zellen bei Zusatz von Jod nur durch eine braunrothe Färbung angedeutet, welche der durch Glykogen verursachten ähnlich ist, letztere verschwindet aber beim Erhitzen und erscheint wieder beim Erkalten. Ausserdem haben die Verff. mit Erfolg angewendet Phosphormolybdänsäure, Jodquecksilberkalium, Pikrinsäure, Tannin, Quecksilberchlorid, Platinchlorid, Fröhde's Reagenz (1 g molybdänsaures Natron und 100 g concentrirte Schwefelsäure); zur Erzielung einer schnellen Reaction mussten in diesen Fällen aber oft die Präparate erwärmt werden; auch waren die erzielten Färbungen nicht so tief wie bei Anwendung

von Jodjodkalium. Mit einigen Alkaloïden ergab auch concentrirte Schwefelsäure recht brauchbare Färbungen. Die Verff. erinnern noch besonders daran, dass die Alkaloïde in den sauren Zellsäften nicht frei, sondern als Salze enthalten sind und untersuchen nun im Speciellen die verschiedenen Theile von Colchicum autumnale, Nicotiana macrophylla, Aconitum Napellus, Narcissus Pseudo-Narcissus, N. rugulosus (sehr reich an Alkaloïd), N. incomparabilis, N. Tazetta, N. poeticus und besprechen die auf Alkaloïde von Canna, Veratrum album, Solanum spec., Strychnos bezügliche Literatur, ohne diese Pflanzen selbst genauer zu untersuchen.

Bei Colchicum autumnale z. B. finden sie Colchicin in den Epidermiszellen und in den die Gefässbündel direct umgebenden Zellen der jungen Knollen, dagegen kaum noch etwas in den vorjährigen Knollen, viel aber im Vegetationspunkt der nächstjährigen Knolle; ausserdem sind reich an Colchicin die Epidermis und Zellen in der Umgebung der Gefässbündel im Stengel, die Blattepidermis und besonders auch die Kapselepidermis und das Endosperm. Das Colchicin ist dadurch charakterisirt, dass es mit Schwefelsäure (1 Th. und 2 bis 3 Th. Wasser) eine gelbe, mit Schwefelsäure und Salpetersäure dagegen eine braunviolette Färbung, mit Jod eine braune und mit Jodquecksilberkalium und Salzsäure eine gelbliche Fällung giebt.

Nicotiana macrophylla führt Nicotin. Die besten mikrochemischen Reactionen für diesen Körper sind folgende: Phosphormolybdänsäure giebt starken gelben, dann gelbgrünen, Quecksilberchlorid reichlichen weissen, in überschüssigem Chlorammonium in der Wärme löslichen Niederschlag, Jodquecksilberkalium reichliche weisse, Platinchlorid gelbweisse, bei 70° lösliche, Jodjodkalium braungelbe, wieder verschwindende Fällung.

Zum Nachweis von Aconitin in Aconitum Napellus ist besonders zu verwenden Jodjodkalium, welches einen rothbraunen Niederschlag verursacht, und Schwefelsäure (mit $1/2$ bis $1/3$ Vol. destillirten Wasser versetzt), welche besonders nach Befeuchtung der Präparate mit Rohrzuckerlösung bei Gegenwart von Aconitin eine carminrothe Färbung verursacht.

In den oben erwähnten Species von Narcissus und speciell in N. rugulosus weisen die Verff. ein bisher kaum bekanntes Alkaloïd nach, welches mit Jodjodkalium einen braunrothen, im Reagenz löslichen, mit Jodquecksilberkalium einen weissen, in Salzsäure unlöslichen, mit Tannin, Phosphormolybdänsäure, Pikrinsäure ebenfalls weisse Niederschläge giebt; concentrirte Schwefelsäure giebt mit dem erwähnten Alkaloïd eine schöne, grünblaue Färbung.

Die wichtigsten Resultate dieser Arbeit fassen die Verff. selbst, wie folgt, zusammen:

Die Alkaloïde finden sich hauptsächlich:

1) in sehr thätigen Geweben; Vegetationspunkt; Embryo, etc.;

2) in der Umgebung der Bündel, der Endodermis, besonders in der Nähe des Basttheiles und in demselben;

3) in der Epidermis, den Haaren derselben, den äusseren Rindenschichten, den Frucht- und Samenschalen;

4) in den Pflanzen, welche besondere Secretbehälter besitzen, in Menge in diesen Organen (Milchröhren von Papaver, Raphidenzellen von Narcissus).

Die Alkaloïde sind meist im Zellsaft gelöst, manchmal auch in Oel oder Schleim. Vielleicht imprägniren sie in Samen (Aconitum, Strychnos) die Membranen.

Auf die Ansichten der Verff. über die physiologische und biologische Bedeutung der Alkaloïde kann an diesem Orte nicht näher eingegangen werden. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

Müller, N. J. C., Spectralanalyse der Blütenfarben (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XX H. 1, 1888, p. 78).

Zur Untersuchung des Absorptionsspectrums der Blütenfarben wandte Verf. ein von Seibert geliefertes Mikrospectroskop mit Messapparat an. Reichlich vorhandene Pigmente konnte er, wenn sie wasserlöslich waren, an Gelatine, wenn sie ätherlöslich waren, an Collodium gebunden in festen Plättchen aufbewahren. Ebenso band er die Pigmente behufs Beobachtung der Fluorescenz an Gelatine resp. Collodium und liess sie in dünnflüssigem Zustande auf Glasplatten ausgegossen zu Gallerte, nicht bis zur hornigen Haut, erstarren. Darauf wurde ein objectives Spectrum auf diese Gallerte unter Benutzung eines 10 cm langen Spaltes mit einer Cylinderlinse von 40 cm Brennweite, ein oder zwei Schwefelkohlenstoffprismen und einer Sammellinse von 15 cm Brennweite entworfen, und das Fluorescenzspectrum mit einem horizontalstehenden Schwefelkohlenstoffprisma oder einem Spectroskop à vision directe untersucht.

Im Gegensatz zu Lommel und Reinke ist Verf. der Ansicht, dass das Chlorophyll im lebenden Blatte nicht in festem Zustande sondern in fettem Oel gelöst enthalten ist. Zum Beweise zog er aus einem gemessenen Blattstreifen von Ficus elastica das Chlorophyll mit Alkohol und Aether aus, nahm die durch Eindampfen concentrirte Lösung in Collodium auf und goss dieses Chlorophyllcollodium auf eine Glasplatte

von der Grösse des Blattabschnittes, aus dem das Chlorophyll stammte, und liess die Masse zu Gallerte erstarren. Dann war das Fluorescenzspectrum dieser Masse an Intensität fast genau gleich der des lebenden Blattes, während, wenn die Gallerte zur starren Haut eintrocknete, die Fluorescenz gleich Null war. *Alfred Koch (Göttingen).*

Büsgen, M., Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffs in den Pflanzen (S.A. a. d. Jenaischen Zeitschr. für Naturwiss. 1889. 49 pp. 8°)[1].

Verf. bedient sich bei seinen Untersuchungen der „von Kraus so sehr verurtheilten anatomischen Methode". Gewöhnlich injicirte er die Objecte mit Kaliumbichromat, liess sie darin absterben um sie nach sorgfältigem Auswaschen sofort oder nach längerer Aufbewahrung in Alkohol mikroskopisch zu untersuchen. Der Mängel dieses Verfahrens ist sich Verf. wohl bewusst: „Es erlaubt nur allzu häufig keine zuverlässige, vergleichende quantitative Abschätzung von Gerbstoffmengen" für die vorliegenden Untersuchungen, deren Ausgangspunkt die Frage bildet, ob irgendwo in der Pflanze Gerbstoff verschwindet, kommt jener Nachtheil jedoch kaum in Betracht, da nur ganz handgreifliche Unterschiede in den Gerbstoffmengen berücksichtigt zu werden brauchten. Anderseits gestattet die anatomische Untersuchung, manchen Fragen näher zu treten, deren Behandlung sich der makrochemischen Analyse entzieht. Die mit Kaliumbichromat erhaltenen Farbentöne zeigen nicht nur die Unterschiede, welche augenscheinlich durch Verschiedenheiten in der Concentration der fraglichen Gerbstofflösungen bedingt sind. Mitunter kam eine röthlich-violette oder gelbe Färbung zum Vorschein, die auf die genügend bekannte Thatsache hinweist, dass das Wort Gerbstoff eine ganze Gruppe von Substanzen bezeichnet, deren scharfe Unterscheidung vorläufig kaum thunlich ist und für die hier verfolgten Zwecke auch einstweilen entbehrt werden kann.

Für den Nachweis der Bildung des Gerbstoffs aus Traubenzucker benutzte Verf. Theile von Schattenblättern, die im dunkeln Raume mit der Oberseite auf 10procentige Traubenzuckerlösung gelegt wurden (analog der Entstärkung liess sich durch Ver-

---

[1]) Man wird es vielleicht sonderbar finden, dass die jüngste Arbeit über den Gerbstoff besprochen ist, die von Kraus, Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs 1889 und Reinitzer, Bemerkungen zur Physiologie des Gerbstoffs (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 5) dagegen keine Berücksichtigung gefunden haben. Der Grund liegt einfach darin, dass es sich in diesen beiden Abhandlungen nicht um „mikroskopische" Technik handelt.

dunkelung keine anatomisch mit genügender Sicherheit nachweisbare Gerbstoffabnahme in Blättern der verschiedensten Pflanzen erzielen, dagegen ist die Gerbstoffzunahme von Schattenblättern unter Umständen gross genug, um sich optisch nachweisen zu lassen). Zur Controlle wurden gleiche Blattstücke auf Wasser gelegt. Nach 4 bis 6 Tagen war starke Zunahme des Gerbstoffgehaltes zu constatiren.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Meyer, A., Ueber die Entstehung der Scheidewände in dem secretführenden, plasmafreien Intercellularraume der Vittae der Umbelliferen (Botan. Ztg. 1889, No. 21—23).

Die Epithelzellen der fruchttragenden Vittae der Umbelliferen sind von einem eigenthümlichen Wandbeleg bekleidet, der cuticula-ähnlich überall fest mit den Epithelzellen zusammenhängt und in seiner Gesammtheit einen dichten, ziemlich spröden, meist durch Querwände gefächerten, das Secret direct einschliessenden Schlauch bildet, der mikrochemisch ein sehr eigenartiges Verhalten zeigt. Diese Substanz löst sich nicht in Schwefel- und Chromsäure, selbst bei tagelanger Einwirkung, ebensowenig in Eisessig, wässeriger oder weingeistiger Kalilauge, Alkohol, Chloroform, Terpentinöl, auch nicht beim Kochen; sie bleibt ungeändert, wenn man sie successive mit kochender alkoholischer Kalilauge und Schwefelsäure behandelt. Dagegen bleichen Salpetersäure und Kaliumchlorat den Beleg beim Kochen, oxydiren ihn aber nur sehr langsam, wobei er weder sein homogenes Aussehen verliert noch zu Tropfen zusammenschmilzt. Diese Reactionen lassen nur erkennen, dass diese Beläge aus einer besonderen chemischen Substanz (beziehungsweise einem besonderen, überall gleichen Substanzgemische) bestehen, die weder ein Kohlehydrat, noch ein Gemisch von Kohlehydraten und Fetten, noch ein Harz, noch ein kautschukartiger Körper ist. Die Auffindung dieses cuticula-artigen, chemisch so eigenthümlichen Beleges macht die früher geäusserte Ansicht des Verf. wiederum wahrscheinlicher, dass nämlich die Verkorkung (Cutinisirung) der Membran in den verschiedenen Fällen durch sehr verschiedene chemische Individuen (verschiedenartige Fette, Kohlenwasserstoffe, Alkohole) hervorgebracht wird. — Die ganzen Belege liessen sich auf dem Objectträger in Chloralhydratlösung leicht frei präpariren, nachdem man die in Ammoniak gekochten trockenen Früchte bis zum Zerfall des Perikarpgewebes in Schultze'scher Mischung (Salpetersäure und Kaliumchlorat) erhitzt hatte.

L. Klein (Freiburg i. B.).

Guignard, L., Observations sur le pollen des Cycadées (Journ. de Bot. 1889 p. 222 ff. av 1 plche).

Durch einen glücklichen Zufall gelang es dem Verf., bei Ceratozamia mexicana den Nachweis zu führen, dass der ruhende Kern der Pollenmutterzelle in der That höchst wahrscheinlich nur einen einzigen continuirlichen Kernfaden enthält, wie es für ruhende Kerne bis vor der letzten Publication STRASBURGER's allgemein angenommen wurde. Bei gewöhnlicher Reagenzbehandlung zeigt das chromatische Gerüst eine solche Menge durcheinander gewirrter Windungen, dass es unmöglich ist, ihren Verlauf zu verfolgen. Dagegen wurde eine grosse Anzahl Staubgefässe, die in ein Gefäss mit einer ungenügenden Menge absoluten Alkohols gesetzt wurden, in der Weise fixirt, dass die Hauptmasse des Kerngerüstes an der einen Seitenwand des Kernes lag, während der Rest in lockeren Windungen den Hohlraum des Kernes durchzog, so dass sich die einzelnen Windungen unschwer direct, ohne Anwendung von Eau de Javelle (STRASBURGER) verfolgen liessen. Fixirung mit verdünntem Alkohol gelang nicht so sicher. Ein bis zwei freie Enden gelangten zwar häufig zur Beobachtung, doch glaubt Verf. hier Zerreissungsstellen in Folge der Fixirung vor sich zu haben, da sonst bei 8 Fadensegmenten 16 Enden vorhanden und von diesen jeweils ungefähr die Hälfte sichtbar sein müsste.

L. Klein (Freiburg i. B.).

F. Mineralogisch-Geologisches.

Referent: Dr. R. Pöhlmann in Leipzig [1].

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Ein Hülfsbuch bei mikroskopischen Gesteinsstudien. Bd. II: Massige Gesteine. 2. gänzlich umgearbeitete Aufl. Stuttgart (Schweizerbart) 1887. XIV u. 877 pp. 8°; m. 6 Tfln.

Der ersten Auflage (1877) dieses für die mikroskopische Untersuchung von Massengesteinen äusserst wichtigen Werkes lag bezüglich der Anordnung der Felsarten im allgemeinen das zuerst von F. ZIRKEL durchgeführte Classificationssystem der Eruptivgesteine zu Grunde. In der neuen Auflage wird dieses System, nach welchem dem geologischen Alter ein sehr wesentliches Moment in der structurellen und mineralo-

[1]) In Vertretung des Herrn Prof. Dr. A. WICHMANN, welcher sich auf einer wissenschaftlichen Expedition in Ostindien befindet. — Red.

gischen Ausbildung der Eruptivgesteine zukommt, verlassen und andere Gesichtspunkte zum Aufbau eines natürlichen Systems der Massengesteine in den Vordergrund gestellt. In erster Linie muss „eine natürliche Systematik der Eruptivgesteine die geologische Erscheinungsform, als für Structur und Mineralbestand bestimmend, betonen; in zweiter Linie wäre alsdann die chemische und die von ihr wesentlich abhängige mineralogische Zusammensetzung, zuletzt erst das geologische Alter zu berücksichtigen" (p. 5). — Auf Grund dieser Gesichtspunkte werden die Eruptivgesteine in zwei grosse Gruppen unterschieden, in Tiefengesteine und in Ergussgesteine; erstere begreifen die in höhlenartigen Räumen des Erdinnern erstarrten Felsarten in sich, letztere die an der Erdoberfläche festgewordenen Eruptivgebilde. Eine Mittelstellung zwischen diesen beiden grossen Gruppen nehmen gewisse, fast ausschliesslich in Gangform vorkommende Eruptivgesteine ein, welche als Ganggesteine bezeichnet werden[1].

Der Einzelbesprechung der Tiefengesteine werden einige allgemeine Erörterungen über die Genese und Structur der Massengesteine vorangestellt. — Die mannigfaltigen Gemengtheile der eruptiven Felsarten lassen sich in vier Gruppen sondern: Erze und accessorische Gemengtheile (Magnetit, Apatit, Zirkon u. a.), eisen- und magnesiumhaltige Silicate (Olivin, Glimmer, Amphibole, Pyroxene), feldspathige Gemengtheile (eigentliche Feldspathe, Nephelin, Leucit, Melilith, Sodalith, Hauyn) und die freie Kieselsäure. Bei den Tiefengesteinen erfolgt die Entwicklung der Gemengtheile bei der Festwerdung im allgemeinen in der soeben erwähnten Reihenfolge. — Die Thatsächlichkeit der gesetzmässig sich folgenden Mineralbildungen veranlasst weiterhin, dass gewisse Gemengtheile rundum auskrystallisirte Individuen bilden, die Form anderer dagegen durch die äussere Umgrenzung schon verfestigter Gemengtheile bedingt wird. Die ersteren werden vom Verf. als „idiomorph", die letzteren als „allotriomorph" bezeichnet[2]. — Die Structur der Tiefengesteine ist, abgesehen von den abnorm entwickelten peripherischen Theilen derselben, eine holo-

[1]) Die Bezeichnung „Tiefengesteine" ist wenig glücklich gewählt; es lässt sich mit diesem Wort nur der Begriff Erscheinungsort verbinden, während der Verf. eine Erscheinungsform zum Ausdruck bringen will. — Ref.

[2]) Für eben diese Structureigenthümlichkeiten der Gemengtheile von Eruptivgesteinen hat schon früher Rohrbach (Ueber die Eruptivgesteine im Gebiet der schlesisch-mährischen Kreideformation. Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. VII, 1885, p. 18) die Worte „automorph" und „xenomorph" eingeführt. Ausser der Priorität besitzen die letzteren den Vorzug der beträchtlicheren Kürze. — Ref.

krystalline und (nach Rosenbusch) hypidiomorph-körnige, im Gegensatz zu der (körnigen) Structur gewisser Ganggesteine, welche als panidiomorph-körnige benannt wird.

Nach ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung werden die Tiefengesteine gruppirt in Alkalifeldspathgesteine mit wesentlichem Quarzgehalt (Granite), Alkalifeldspathgesteine ohne wesentlichen Quarzgehalt (Syenite), Alkalifeldspathgesteine mit wesentlichem Eläolithgehalt (Eläolithsyenite); in Plagioklas-Glimmer- und Plagioklas-Hornblende-Gesteine (Diorite), Plagioklas-Diallag- und Plagioklas-Enstatit-Gesteine (Gabbro und Norite), Plagioklas-Augit-Gesteine (Diabase), Plagioklasgesteine mit wesentlichem Nephelingehalt (Theralithe) und in feldspathfreie Gesteine (Peridotite). — Bei Besprechung der Faciesbildungen der Granite erklärt der Verf. die Faciesbildungen überhaupt dadurch, dass — da bekanntlich die basischeren Verbindungen im allgemeinen die älteren sind — „die Anhäufungen bereits ausgeschiedener Mineralien und Mineralcombinationen die mineralogische Zusammensetzung basischerer Gesteine haben müssen, d. h. in einem granitischen Gesteine werden sich nothwendig syenitische, dioritische und Gabbrofacies ausbilden. Denkt man sich diesen Process mehr und mehr fortschreitend, so wird neben den basischen Ausscheidungen ein immer saurerer Mutterlaugenrest sich entwickeln, der seinerseits schliesslich krystallisirt, und man hätte dann eine Spaltung eines einheitlichen Eruptivmagmas in geologisch eng verbundene Massen von basischen und von sauren Gesteinen" (pp. 35. 36). — Die Diabase werden bei den Tiefengesteinen besprochen. Da aber zahlreiche der diabasischen Felsarten zu den Gang- und Ergussgesteinen gehören, so zeigen sich hier deutlich die Mängel des neuen Systems.

Die Ganggesteine, welche von gewissen Tiefengesteinen „stofflich abhängig und auch räumlich an diese gebunden" sind [1], gliedert der Verfasser nach ihrem mineralogischen und chemischen Bestand in drei Reihen: eine granitische, eine syenitische und eine dioritische; nach Habitus und Structur unterscheidet er drei von der mineralogischen Zusammensetzung mehr oder weniger unabhängige Typen: einen granitischen (Aplite und Muscovitgranite), einen granitporphyrischen (Granitporphyre, Syenitporphyre, Eläolithporphyre, Dioritporphyrite, soweit

[1]) Die meisten Massive der Tiefengesteine zeigen in ihren peripherischen Theilen Gangbildungen; da ferner die Ergussgesteine nicht anders als auf Spalten an die Erdoberfläche gelangen konnten, so sind auch letztere Felsarten mit Ganggesteinen eng verknüpft. Hierdurch wird die Selbständigkeit der Abtheilung „Ganggesteine" sehr erschüttert. — Ref.

sie Ganggesteine sind) und einen lamprophyrischen. Für den letzten Typus wird sonach die Gümbel'sche Bezeichnung Lamprophyr verwendet und nach dem Feldspathgehalt syenitische Lamprophyre (Minetten und Vogesite) und dioritische Lamprophyre (Kersantite und Camptonite unterschieden.

Für die Ergussgesteine ist bei normaler Ausbildung die porphyrische Structur charakteristisch. Ihre Entwicklung ist die nothwendige Folge der Bildungsbedingungen dieser Gesteine; sie ist „keine rein intratellurische, wie diejenige der Tiefengesteine; bei ihnen folgt vielmehr auf die intratellurische noch die Effusionsperiode, und man kann mit einer an volle Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit den Satz aufstellen, dass die Krystallisation der älteren Generation der Gemengtheile (Einsprenglinge) sich wesentlich während der intratellurischen, diejenige der jüngeren Generation und die schliessliche Verfestigung (Grundmasse) während der Effusionsperiode vollzieht" (p. 340). — Die wesentlichsten Verschiedenheiten in der porphyrischen Structur sind durch die Ausbildung der Grundmasse bedingt. Je nachdem die letztere holokrystallin oder glasig ist, wird die Structur des Ergussgesteins eine holokrystallin-porphyrische oder eine vitrophyrische genannt; zwischen diesen beiden Ausbildungsformen in der Mitte steht die hypokrystallin-porphyrische Structur. — Die Ergussgesteine werden in eine ältere und eine jüngere Reihe gesondert und als paläovulcanische und neovulcanische Ergussgesteine unterschieden.

Die paläovulcanischen Ergussgesteine gliedern sich nach dem chemischen und mineralogischen Bestand in folgende Hauptgruppen: Quarzporphyre, quarzfreie Porphyre, Porphyrite, Augitporphyrite und Melaphyre, Pikritporphyrite. — Sehr eingehende Auseinandersetzungen knüpfen sich an das Wesen der Porphyrgrundmasse; dieselbe ist entweder krystallin oder glasig, oder sie nimmt eine Art Mittelstellung zwischen diesen beiden Structurmodificationen ein und wird dann Mikrofelsit oder mikrofelsitische Basis genannt. Die Gruppen der Augitporphyrite und Melaphyre erfahren eine durchgreifende Zerlegung in Unterabtheilungen; die ersteren werden in Diabasporphyrite, Spilite und eigentliche Augitporphyrite (Labradoritporphyrit, Weiselbergit, Cuselit, Tholeiit, Augitvitrophyrit) gegliedert, bei den letzteren ein Weiselbergit-, ein Navit- und ein Tholeiit-Typus unterschieden.

Die neovulcanischen Ergussgesteine theilt der Verf. nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung in folgende Familien ein: Liparite und Pantellerite, Trachyte und basischere Pantellerite, Phonolithe und Leucitophyre, Dacite, Andesite, Basalte, Tephrite, Leucitgesteine,

Nephelingesteine, Melilithgesteine, Limburgite und Augitite. Die ersten 5 Familien lassen sich als trachytische Gesteine, die übrigen als basaltische Gesteine zusammenfassen. — Anhangsweise werden die vulcanischen Aschen und Sande besprochen.

Ein Nachtrag zum Literaturverzeichniss von Bd. I enthält die in den Jahren 1885 bis 1887 erschienene petrographische Literatur. — Durch ein beigegebenes alphabetisches Ortsregister wird die Benutzung des Werkes wesentlich erleichtert. — Sechs Tafeln mit Mikrophotogrammen dienen zur bildlichen Veranschaulichung der wichtigsten Structureigenthümlichkeiten.

Lévy, A. M., Structures et classification des roches éruptives. Paris (Baudry) 1889. 93 pp. 8°.

Im Anschluss an das vorstehende Referat über das Werk von H. Rosenbusch mögen einige Bemerkungen über die oben citirte Abhandlung des französischen Forschers folgen, deren Abfassung ohne Zweifel durch jenes Werk veranlasst worden ist. — Im ersten Abschnitt tritt der Verfasser der Verallgemeinerung gewisser Annahmen Rosenbusch's entgegen: zahlreiche Beispiele werden angeführt, um darzuthun, dass die Gemengtheile der granitischen Gesteine nicht einer einzigen, sondern in vielen Fällen zwei verschiedenen Generationen angehören; dass die Temperatur ein wesentlicher Factor bei der Ausbildung der Structur der basischen Felsarten ist u. s. w. — Im zweiten Abschnitt, welcher von den Hauptstructurarten der Eruptivgesteine handelt, werden die von Rosenbusch unterschiedenen Structurmodificationen mit denjenigen verglichen, welche früher vom Verf. und Fouqué aufgestellt wurden. Es ist dabei unverkennbar, dass sich dieselben vielfach gegenseitig decken, weshalb M. Lévy bezüglich der Namen sich die Priorität gewahrt wissen will. — Der dritte Abschnitt handelt „über die mineralogische Zusammensetzung der Gesteine und über die Reihenfolge bei der Verfestigung ihrer wesentlichen Gemengtheile, vom Gesichtspunkte einer rationellen Classification aus betrachtet“; als Anhang zu diesem Capitel finden wir nebeneinander die Gesteinstabellen von Fouqué und M. Lévy und von Rosenbusch. — Nachdem im vierten Abschnitt die von letzterem Autor vorgeschlagenen Unterabtheilungen näher beleuchtet und im letzten Abschnitt Angaben über natürliche Gruppen und rationelle Unterabtheilungen bei der Classification der Eruptivgesteine gemacht worden sind, folgt gleichsam als Résumé der Abhandlung eine neue tabellarische Uebersicht, zufolge welcher die Eruptivgesteine in sieben Familien (Granite; Syenite; Diorite, Diabase, Gabbro und Norite u. s. w.;

Eläolithsyenite; Teschenite[1]; Leucitite, Nephelinite, Melilithite; Lherzolith) eingetheilt werden, von denen jede wiederum eine mehrfache Gliederung erfährt. Jeder Gesteinsgruppe ist eine Formel beigegeben, welche zum Ausdruck bringt, was für eine Mineralcombination vorliegt.

Osann, A., Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo, Cabo de Gata (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. XL, 1888, p. 694—708).

Nach ausführlichen Angaben über die Lage des Hügels Hoyazo und seiner Umgebung, von welchem der in allen mineralogischen Sammlungen verbreitete Cordierit vom Cabo de Gata stammt, folgt die Beschreibung des diesen Hügel bildenden Gesteins. Es ist ein Glimmerandesit, welcher in einer dunklen, glasreichen Grundmasse makroskopisch sehr reichlich Biotit, ferner triklinen Feldspath und vereinzelt Quarz, Cordierit und Granat erkennen lässt, zu denen sich mikroskopisch noch reichlicher Cordierit, ferner etwas rhombischer und monokliner Pyroxen, Hornblende und untergeordnet Zirkon, Apatit und Erze gesellen. — Der trikline Feldspath zeigt deutlich zonaren Aufbau und besitzt auf basischen Spaltblättchen Auslöschungsschiefen von 14 bis 22°, gehört also der Labradorit-Bytownit-Reihe an. Der rhombische Pyroxen zeigt schwachen Pleochroismus, wobei $\mathfrak{c}$ grün, $\mathfrak{b}$ gelb und $\mathfrak{a}$ röthlich gelb erscheint. — Eine seiner Menge nach bedeutende Rolle spielt der Cordierit im Gestein; er tritt sowohl in unregelmässig begrenzten Körnern auf, welche die Grösse einer Haselnuss erreichen und unzweifelhaft fremde Einschlüsse sind, als auch in Form scharf begrenzter, kleiner Krystalle, deren basische Schnitte sehr deutlich bei gekreuzten Nicols eine von Zwillingsbildung herrührende Feldertheilung zeigen. Die Cordieritkrystalle sind reich an Einschlüssen farbloser Nadeln, deren Eigenschaften mit Sillimanit übereinstimmen. In dickeren Präparaten zeigt der Cordierit deutlichen Pleochroismus und zwar ist $\mathfrak{a}$ gelblich weiss, $\mathfrak{b}$ dunkel violett und $\mathfrak{c}$ heller violett gefärbt. — In vereinzelten Blöcken findet sich im Hoyazo ein Gestein von dioritischem Aussehen, welches für eine Tiefenausbildung des Andesits gehalten wird. Dasselbe ist holokrystallin und

[1]) Nachdem Rohrbach (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. VII, 1885, p. 29) nachgewiesen hat, dass die Teschenite nephelinfreie Gesteine sind, darf diese Bezeichnung nicht mehr für die Mineralcombination Plagioklas, Nephelin u. s. w. verwendet werden. Rosenbusch nennt die (älteren) Plagioklas-Nephelingesteine „Theralithe" (Mikroskopische Physiographie Bd. II, 1887, p. 248).

führt mit Ausnahme von rhombischem Pyroxen und Cordierit dieselben Gemengtheile wie das vorige Gestein, nur in etwas anderer Vertheilung.

Sehr reich ist der Andesit vom Hoyazo an fremden Einschlüssen, welche recht verschiedene Dimensionen besitzen. So finden sich darin reine Quarzbrocken, ferner Knollen, welche aus ungefähr gleichen Mengen Quarz und Cordierit bestehen, und endlich sehr zahlreiche Einschlüsse eines grobfaserigen Biotitgneisses, der sehr reich an Cordierit und an Granat ist. — Bezüglich des Vorkommens von Granat und Cordierit im Andesit weist der Verf. nach, dass der erstere und die rundlichen Körner des letzteren — gleichwie der Quarz — fremde Einschlüsse sind, während die Entstehung der Krystalle des Cordierits höchst wahrscheinlich darin begründet ist, dass Cordierit-reiche Einschlüsse vom Andesitmagma aufgelöst wurden, und die Cordieritsubstanz später unverändert wieder zur Krystallisation gelangte.

Bruhns, W., Ueber secundäre Glaseinschlüsse (Neues Jahrb. für Mineral. 1889, Bd. I, p. 268—270; m. 3 Holzschn.).

Im Anschluss an die Arbeiten von Becker, v. Chrustschoff und Dölter und Hussak wurden vom Verf. eine Anzahl Versuche angestellt, um die Frage nach der Entstehung der secundären Glaseinschlüsse ihrer Lösung näher zu bringen. — In die zähflüssige Masse von im Forquignon-Leclerc'schen Ofen geschmolzenem Granit (Waldheim) wurde ein Stückchen Prasem von Breitenbrunn, welches die bekannten Hornblendenadeln enthielt, eingetaucht. Nachdem die Schmelze 1¼ Stunde eingewirkt hatte, war der ursprünglich intensiv grün gefärbte Prasem weiss und trübe geworden, und unter dem Mikroskop zeigte sich, dass die Hornblendenadeln im Quarz sich vollständig in eine Reihe von rundlichen oder länglichen Glaströpfchen, z. Th. mit Luftbläschen, aufgelöst hatten. Andere solche Nadeln sind in ihrer Gesammtheit eingeschmolzen und erscheinen im Quarz als sehr langgestreckte, etwas gewundene Glaseinschlüsse. Auffällig ist es, dass zwischen den einzelnen, aus einer Hornblendenadel hervorgegangenen und reihenförmig hinter einander liegenden Glaseinschlüssen sich nicht etwa Hornblendesubstanz oder ein Hohlraum, sondern Quarz befindet, dass also die beim Schmelzen entstandenen Hohlräume vom benachbarten Quarz ausgefüllt worden sind. — In einem ursprünglich einschlussfreien Quarz wirkliche Glaseinschlüsse zu erzeugen, gelang nicht.

In derselben Weise wie der Prasem wurde Fibrolith von Bodenmais behandelt. Die eingeschlossenen Sillimanitnadeln zeigten sich unter dem

Mikroskop z. Th. unverändert, z. Th. waren die Glieder der Säulchen abgeschmolzen und lagen, durch Zwischenräume getrennt, in einer schwach gelblichen Glasmasse. Es hat sich somit die früher ausgesprochene Vermuthung des Ref., dass Sillimanit im Quarz durch kaustische Einwirkung umgeschmolzen wird, durch den experimentellen Nachweis vollauf bestätigt [1].

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 417.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Baumgarten, P., Lehrbuch der pathologischen Mykologie. Vorlesungen für Aerzte und Studirende 2. Hälfte, 2. Halbbd., 2 Lief. Braunschweig (Bruhn) 1889. 5·50 M., pro cplt. 27 M., geb. 31 M.

Behrens, W., Kossel, A., u. **Schiefferdecker, P.,** Das Mikroskop und die Methoden der mikroskopischen Untersuchung. Bd. I von: Die Gewebe des menschlichen Körpers und ihre mikroskopische Untersuchung. Braunschweig (Bruhn) 1889. 315 pp. 8°. m. 193 Figg. 8·60 M. geb. 9·80 M.

Davis, G. E., Practical microscopy. New ed. Philadelphia (Lippincott) 1889. 2·50 $.

Emmerich, R., u. **Trillich, H.,** Anleitung zu hygienischen Untersuchungen. Nach den im hygienischen Institut der königl. Ludwig-Maximilians-Universität zu München üblichen Methoden zusammengestellt. München (Rieger) 1889. 318 pp. 8°. m. 73 Figg. 6·75 M.

Friedländer, C., Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen. 4. Aufl. v. Eberth. M. 47 Figg. u. 1 lithogr. Tfl. Berlin (Kornfeld) 1889. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 312.]

Gleichen, A., Die Haupterscheinung der Brechung und Reflexion des Lichtes, dargestellt nach neuen Methoden. Leipzig (Teubner) 1889. 47 pp. 8°. m. 27 Figg.

v. Helmholtz, H., Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. Lief. 5. Hamburg (Voss). 3 M.

Lankester, E., Half-hours with the microscope 16th. ed. London (Allen) 1889. 142 pp. 12°. 2 s. 6 d.

Ramón y Cajal, S., Manual de histología normal y de técnica micrográfica [Handbuch der normalen Histologie und der mikroskopischen Technik]. Valencia (Ostega) 1889. 692 pp. 4°. con 203 grabados. 16 pesetas.

Vogt, C., u. **Yung, E.,** Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. Bd. II, Lieff. 1, 2. Braunschweig (Vieweg) 1889. à 2 M.

Zune, A., Traité de microscopie médicale et pharmaceutique. Tome I: Description, choix, emploi et conservation du microscope et des appareils accessoires. Paris (Baillière) 1889. 8°. av. 41 figg. 3 Fr.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

(Dick, A.), Dick and Swift's patent petrological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3, p. 432; cfr. Mineral. Magazine vol. VIII, 1889, p. 160; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 249).

Malassez, L., Sur un nouveau pied porte-loupe (Arch. de méd. expér. t. I, 1889, no. 3).

Adams' large projection and compound microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 438).

Charles I microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 440).

Duc de Chaulnes microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 442).

Leitz's no. 1 stand (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 438).

b. Objectiv.

Hitchcock, R., The making of apochromatics (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 49).

Malassez, L., Présentation d'un nouveau système d'objectifs et d'un nouveau pied porte-loupe et porte-microscope (Comptes rend. hebdom. Soc. de Biol. sér. IX, 1889, no. 18).

Malassez. L., Sur un nouveau système d'objectifs redresseurs à longs foyers (Arch. de méd. expér. t. I, 1889, no. 3).

Royston-Pigott, G. M., A new apochromatic test (Engl. Mechan. vol. XLIX. 1889, p. 156).

c. Beleuchtungsapparate.

Engelmann, T. W., Over elektrische verlichting bij het mikroskoop, met demonstraties [Ueber elektrische Beleuchtung am Mikroskop, mit Demonstrationen] (Handel. van het 1 Nederlandsch Natuur- en Geneesk. Congr. te Amsterdam 1887 [1888] p. 129).

Poli, A., Note di microscopia. III. Il condensatore nei microscopî [Zur Mikroskopie. III. Der Condensor bei den Mikroskopen] (Rivista scient.-industr. vol. XXI, 1889, no. 18, 19 p. 217).

d. Mikrometer.

(Ewell, M. D.), Glass versus metal micrometers (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 445; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 43).

(Ewell, M., D.), Micrometer measurements (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 447; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 74).

Lindau, G., Ein neuer Messapparat für mikroskopische Zwecke (Naturwissensch. Wochenschr. Bd. IV, 1889, No. 24 p. 185).

(Ward, R. H.), Rogers' eye-piece micrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 443; cfr. Remarks at the Microsc. Sect. of the Troy Sci. Association 1889).

Klaatsch's radial micrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 447; cfr. Anat. Anz. Bd. II, 1887, p. 632; diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 364).

Krysinski's eye-piece micrometer and its uses in microscopical crystallography (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 448; cfr. Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XIV, 1888, p. 17; diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 269).

e. Spectralapparate.

d'Arsonval, A., Nouvelles méthodes spectro-photométriques (Comptes rend. hebdom. Soc. de Biol. sér. 9, t. I, 1889, no. 20).

d'Arsonval, A., Sur un spectro-photomètre différentiel à lumière ordinaire (Comptes rend. hebdom. Soc. de Biol. sér. 9, t. I, 1889, no. 20).

f. Camera lucida.

Govi, G., Intorno a una nuova camera lucida [Ueber eine neue Camera lucida] (Atti della R. Accad. dei Lincei di Roma vol. V, 1889, p. 3).

g. Varia.

Detmers, H. J., American and european microscopes (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 53).

(Govi, G.), A Galilean microscope. Paper presented to the French Academy of Sciences (Pacific Record vol. III, no. 7 p. 225).

Govi, G., Il microscopio composto inventato da Galileo [Das zusammengesetzte Mikroskop, erfunden von Galileo] (Nuovo Cimento ser. 3a, t. XXV, 1889, p. 162).

Govi, G., Uso dei piani centrali e dei piani centrici, dei punti polari, dei punti polici e dei piani corrispondenti, per determinare i fochi coniugati, il luogo, la situazione e la grandessa delle immagini nei sistemi ottici (Atti della R. Accad. dei Lincei di Roma vol. V, 1889, p. 103).

Pelletan, J., La micrographie à l'Exposition de 1889 (Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, no. 12 p. 366, no. 13 p. 403).

Royston-Pigott, G. W., Microscopical advances 45. 46 (Engl. Mechan. vol. XLIX, 1889, p. 123, 209).

Valk, F., Lectures on the errors of refraction and their correction with glasses. New-York 1889. 8⁰. w. figg. sh. 15.

Les appareils de micrographie à l'Exposition Universelle de 1889 (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 8 p. 374).

Les laboratoires de micrographie à l'Exposition Universelle de 1889 (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 9 p. 426, no. 10 p. 483).

---

3. Mikrophotographie.

(Bastelberger), Uses of photomicrography (The Microscope vol. IX, 1889, p. 92).

Kowalski, Mikrophotographie (Wiener klin. Wochenschr. Bd. II, 1889, No. 16).

Shenstone, J. C., How to take photomicrographs (Pharm. Journ. 1889, april).

Bézu, Hausser and Co.'s photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 452; cfr. Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, p. 189).

Moeller's photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 450; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 155).

Schmidt and Haensch's apparatus for photographing the tarnish colours of iron surfaces (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 453; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 225).

---

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

Abel, K., Ein neuer Thermostat und Thermoregulator zum sofortigen Einstellen und absoluten Constanthalten jeder beliebigen Temperatur nach Lautenschläger (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 21 p. 707).

Dewitz, J., Gestell für Objectträger bei Serienschnitten (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII H. 3, 1889, p. 416; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 319).

Krasilstchick, J., Nouvelle étuve, chaufée au pétrole, à température réglable à volonté (Ann. de l'Inst. Pasteur 1889, no. 4 p. 166; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 2 p. 59).

---

b. Präparationsmethoden.

(Booth, M. A.), Finishing slides (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 471; cfr. Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 8).

Brandt, A., Ueber Wandtafeln für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Zool. Anz. Bd. X, 1889, No. 299 p. 73; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 320).

Brown, F. W., A course in animal histology 9 (The Microscope vol. IX, 1889, p. 81).

Bütschli, O., Ueber die Structur des Protoplasmas (Verh. d. Nat.-Med. Ver. Heidelberg N. F. Bd. IV, H. 3, 1889; cfr. Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 10 p. 486; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 313).

(**Davies**, W. Z.), Copal cement (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 470; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 78).

Freeborn, G. C., Notices of new methods 8. 9 (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 66, 79).

(**Freeborn**, G. C.), Substitute for corks in imbedding (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 462; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 93).

Gallemaerts, Sur une méthode de sériation des coupes (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, no. 9, 1889, p. 56).

Godfrin, Masse d'inclusion au savon. Application à la botanique et à la matière médicale (Journ. de Bot. 1889, no. 5 p. 87; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 317).

James, F. L., Sharpening the section knife (St. Louis Med. and Surg. Journ. vol. LVI, 1889, p. 156).

James, F. L., The philosophy of mounting objects (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 61).

(**Klein**, L.), Metodo per preparare tavole murali per la scuola [Methode der Herstellung von Wandtafeln zu Unterrichtszwecken] (Rivista scient.-industr. vol. XXI, 1889, no. 18, 19 p. 224).

v. **Kölliker**, Demonstration mikroskopischer Präparate (Sitzber. d. phys.-med. Gesellsch. Würzburg 1889, No. 4. p. 60).

Lenz, H., Ueber Anfertigung von Wandtafeln für zoologische Vorlesungen (Zool. Anz. Bd. X, 1889, No. 303 p. 172; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 320).

List, J. H., Ueber das Aufstellen von zoologischen und anatomischen Präparaten, nebst Angabe einer haltbaren Verschlussmethode (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, No. 9 p. 285).

Loewenthal, N., Zur Frage über die Anwendung von Terpentinöl in der histologischen Technik (Centralbl. f. Physiol. 1889, H. 4).

Lyon, H. N., Cements, varnishes and cells (The Microscope vol. IX. 1889, p. 69).

Mahoudeau, P. G., Procédé pour coller les coupes histologiques préparées à la paraffine (Bull. Soc. d'Anthropol. de Paris. sér. 3, t. XI, fasc. 4 p. 591).

(**Martinotti**, G.), Xylol dammar (Amer. Naturalist. vol. XXIII, 1889, no. 267 p. 190; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 153).

(**Piersol**, G. A.), Imbedding in paraffin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 462; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 89).

(**Poli**, A.), Inclusion dans le savon de glycérine (Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, no. 11 p. 337).

Poli, A., Note di microtecnica [Bemerkungen zur Mikrotechnik] (Malpighia vol. III, 1889. — SA. 66 pp. 8°).

(**Shank**, S. G.), Cements, varnishes and cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 470; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 126).

Whelpley, H. M., Microscopical laboratory notes (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 65).

Zabriskie, J. L., A nest of watch-glass covers (Journ. New-York Microsc. Soc. vol. V, 1889, p. 76).

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

Dogiel, A. S., Eine neue Imprägnationsmethode der Gewebe mittels Methylenblau (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 440; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 317).

(**Gibbes, H.**), Logwood staining solution (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 462; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 109).

(**Griesbach, H.**), Double, triple, and quadruple staining (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 464; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 30).

(**Guignet, C. C.**), Soluble prussian blue (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 463; cfr. Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, p. 94).

(**Joseph, M.**), Vital reaction of methyl-blue (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 463; cfr. Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 420).

Kultschitzki, N., Neue Methode von Hämatoxylinfärbung (Tagblatt des 3. Congresses Russischer Aerzte, 1889, p. 126, Russisch; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 315).

Kultschitzki, N., Ueber neue Färbungsmethoden mit Hämatoxylin (Münchener med. Wochenschr. Bd. XXXVI, 1889, No. 21 p. 370; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 196, 315).

Sanfelice, F., Sur l'emploi de l'iode dans la coloration par l'hématoxyline (Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, no. 11 p. 335).

Process of staining sections simplified by mixing the staining fluids with turpentine (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 463; cfr. Amer. Naturalist vol. XXII, 1888, p. 1140).

---

5. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

Cobb, N. A., Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, 1888, p. 41; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 322).

(**Friedländer, B.**), Central nervous system of Lumbricus (Amer. Naturalist, vol. XXIII, 1889, no. 267 p. 189; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, 1888, H. 1 p. 48; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 64).

Hamann, O., Anatomie der Ophiuren und Crinoiden (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, H. 2, 3, 1889, p. 233; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 321).

(**Hardy, W. B.**), Collecting salt-water sponges (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 456; cfr. Sci.-Gossip 1889 p. 11).

(**Maupas, E.**), The culture of Infusoria (Amer. Naturalist vol. XXIII, 1889, no. 268 p. 277; cfr. Arch. de Zool. Expér. et Gén. t. XVI, 1888, no. 2; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 197).

Müller, G. W., Die Spermatogenese der Ostracoden (Zool. Jahrb. Bd. III, 1889, p. 677; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 322).

Platner, G., Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilung. IV. Die Entstehung und Bedeutung der Nebenkerne im Pankreas, ein Beitrag zur Lehre von der Secretion. V. Samenbildung und Zelltheilung im Hoden der Schmetterlinge. VI. Die Bildung der ersten Richtungsspindel im Ei von Aulastomum gulo (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, 1889, p. 180; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 323).

(Platner, G.), Investigation of cell-structure (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 459; cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 126; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 201).

(Simons, J. W.), Examining ants for intestinal parasitic Infusoria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 461; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 88).

(Vialleton, L.), Investigation of ova of Sepia (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 460; cfr. Ann. des sc. nat. vol. VI, 1888, p. 168).

---

b. Vertebraten.

(Bellonci, J.), Examing the central termination of optic nerve in Vertebrata (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 460; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, 1888, p. 4; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 78).

(Böhm, A. A.), The eggs of Petromyzon (Amer. Naturalist vol. XXIII, 1889, no. 267 p. 188; cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, 1889, p. 634; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 71).

Born, G., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Säugethierherzens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 284; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 326).

Burckhardt, K. R., Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 131; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 324).

Cuccati, G., Histogenesi ed istologia del becco e della lingua dei polli, delle anitre e delle oche [Nota preventiva] (Histogenese und Histologie des Schnabels und der Zunge des Huhnes, der Ente und der Gans. Vorläufige Mittheilung). Bologna 1889. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 325]).

Demarbaix, H., Divison et dégénérescence des cellules géantes de la moëlle des os (La Cellule t. V, fasc. 1, 1889, p. 27).

Edelmann, Vergleichend anatomische und physiologische Untersuchungen über eine besondere Region der Magenschleimhaut [Cardialdrüsenregion bei den Säugethieren] (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XV, 1889, H. 3 p. 165; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 327).

Felix, W., Ueber Wachsthum der quergestreiften Musculatur nach Beobachtungen am Menschen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVIII, H. 2, 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 330).

Haswell, W. A., On a method of preparing blastoderms of the fowl (Proceed. Linnean Soc. New-South-Wales ser. 2 vol. III pt. 4 p. 1712).

Hayem, G., Du sang et de ses altérations anatomiques. 1035 pp. av. 126 figg. Paris (Masson) 1889. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 330].

Heinricius, G., Ueber die Entwicklung und Structur der Placenta beim Hunde (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 419; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 327).

Hermann, F., Beiträge zur Histologie des Hodens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 58; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 325).

Kossel, A., Ueber die chemische Beschaffenheit des Zellkerns (Berliner klin. Wochenschr. 1889, No. 19).

(Leven), Staining muscle with saffron (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 467; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 88).

Loewenthal, N., Ueber die Rückbildung der Eizellen und das Vorkommen von Leukocyten im Keimepithel und in den Eischläuchen (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. VI, 1889, H. 3. — SA. 35 pp. 8°. m. 2 Tfln.).

Marique, J., Exposé des méthodes et des procédés utilisés dans l'étude anatomique du système nerveux (Presse méd. belge t. XLI, 1889, no. 6, 7).

Martinotti, C., De la réaction des fibres élastiques avec l'emploi du nitrate d'argent. Rapport entre le tissu musculaire et le tissu élastique (Arch. Ital. de Biol. t. XI, 1889, fasc. 2 p. 253; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 521).

Mertsching, Histologische Studien über Keratohyalin und Pigment (Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. CXVI, H. 3, 1889).

Minor, Mode d'emploi de l'orcanette et de la chlorophylle pour la coloration de la graisse dans les lésions du système nerveux (Bull. Soc. Anat. de Paris. Année LXIV, 1889, Sér. 5, t. III, fasc. 12 p. 282).

Philippson, L., Ueber die Herstellung von Flächenbildern der Oberhaut und der Lederhaut (Monatschr. f. prakt. Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 9 p. 389).

Pogojeff, L., Ueber die Haut des Neunauges (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 106; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 323).

Ramón y Cajal, S., Nuevas aplicaciones del método de coloracion de Golgi. [Neue Anwendungen der Tinctionsmethode von Golgi.] Barcelona (Planas) 1889. 8 pp. 8°.

Reinecke, W., Blutkörperchenzählung bei Gesunden (Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 11 p. 408).

(Sanders, A.), Preserving nervous systems (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 460; cfr. Ann. a. Mag. of Nat. Hist. vol. III, 1889, p. 158).

v. Sass, A., Experimentelle Untersuchungen über die Beziehung der motorischen Ganglienzellen der Medulla spinalis zu peripherischen Nerven (Virchow's Arch. Bd. CXVI, 1889, p. 243; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 329).

Schultz, P., Ueber die Giftdrüsen der Kröten und Salamander (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 11; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 324).

Solger, B., Säugethier-Mitosen im histologischen Cursus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, H. 3, 1889, p. 517; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 326).

v. Thanhoffer, L., Neuere Methoden zur Präparation der Nervenzellen (Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn Bd. VI, 1887—88 [1889], p. 57).

Thomas, A. R., A new preparation of the nervous system (Hahnemann Monthly Philad. vol. XXIV, 1889, p. 65).

Upson, H. S., On gold as a staining agent for nerve tissues (Journ. of nerv. and ment. Diseases vol. XV, 1888, p. 685).

Vassale, Una modificazione al metodo Weigert per la colorazione dei centri nervosi. [Eine Modification zur Weigert'schen Methode für die Färbung der nervösen Centren.] (Rivista sperim. di frenatria vol. XV, 1889, fasc. 1 p. 102).

Weigert, Eine neue Methode der Neurogliafärbung (Centralbl. f. Nervenheilk. Bd. XII, 1889, No. 12).

van Wyhe, J. W., Ueber die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Excretionssystemes bei Selachiern (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 401; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 324).

---

c. Bacterien.

Ali-Cohen, Ch., Eigenbewegung bei Mikrokokken (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 2 p. 33; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 368).

Arloing, S., Effets généraux des substances produites par le Bacillus heminecrobiophilus dans les milieux de culture naturels et artificiels (Comptes rend. de l'Acad. des sc. de Paris t. CVIII, 1889, p. 458).

Arloing, S., Effets locaux zymotiques des substances solubles contenues dans les cultures du Bacillus heminecrobiophilus (Comptes rend. de l'Acad. des sc. de Paris t. CVIII, 1889, p. 532).

Barnsby, Culture du bacille de la tuberculose sur la pomme de terre (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 8 p. 362).

Beijerinck, M. W., Die Lactase, ein neues Enzym (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 2 p. 44; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 371).

Beijerinck, M. W., Over een middel om de werking van verschillende stoffen op den groel en enkele andere lebensverrichtingen van Microörganismen vast te stellen. [Ueber ein Mittel, die Wirkung verschiedener Stoffe auf das Wachsthum und einige andere Lebensverrichtungen von Mikroorganismen fest zu stellen.] (Overgedr. uit de Versl. en Mededeel. der Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. Afdeel. Natuurk. 3. Reeks, Deel VI, 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 374).

(Benoist, L.), Nutritive media for the cultivation of Bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 456; cfr. Ann. de Microgr. t. I, 1888, p. 75).

Dineur, E., Nouvelle méthode simplifiée et rapide pour la recherche du Bacille de Koch dans les expectorations tuberculeuses (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, no. 10, 1889, p. 59).

Dowdeswell, G. F., Sur une nouvelle espèce de microbe chromogène, le Bacterium rosaceum metalloïdes. [Suite.] (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 10 p. 449).

Ferrari, P., Ueber das Verhalten von pathogenen Mikroorganismen in den subcutan einzuspritzenden Flüssigkeiten. Vorläufige Mittheilung (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. IV, 1888, p. 744; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 366).

Fraenkel, C., u. Pfeiffer, R., Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. Berlin (Hirschwald) 1889. gr. 8⁰. — Lieff. 3, 4. à 4 M.

de Freudenreich, Ed., Notes de laboratoire sur l'action du bacille pyocyanique sur la bactéridie charbonneuse (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 10 p. 465.)

Gabbi, U., Sopra un nuovo e rapido metodo di colorazione della capsula del pneumobacillo di Fraenkel [Ueber eine neue und schnelle Färbungsmethode der Kapsel des Fraenkel'schen Pneumobacillus] (Riforma med. 1889, no. 31; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 24 p. 805; Centralbl. f. klin. Med. Bd. X, 1889, No. 18 p. 316).

Gilbert, A., et Lion, G., De la recherche des microorganismes dans les épanchements pleuraux (Ann. de l'Inst. Pasteur t. II, 1888, p. 662; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 367).

Gollasch, Zur Kenntniss des asthmatischen Sputums (Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 10 p. 361).

Gombert, V., Recherches expérimentales sur les microbes des conjonctives à l'état normal. Paris (Masson) 1889. 8⁰. av. plche. Fr. $3^1/_2$.

Günther, C., Zur bacteriologischen Technik. [Aus dem Laboratorium der Dr. Lassar'schen Klinik.] (Deutsche med. Wochenschr. 1889, No. 20 p. 406; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 356).

Herman, M., Procédé rapide de coloration du bacille tuberculeux (Ann. de l'Inst. Pasteur t. III, 1889, p. 160; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 361).

Hueppe, F., Ueber die zymotechnische Wasseranalyse (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 1 p. 24).

Jeffries, J. A., A new method of making anaërobic cultures (Med. News 1889, no. 13 p. 347).

Karliński, J., Untersuchungen über das Verhalten der Typhusbacillen in typhösen Dejectionen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 3 p. 65; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 370).

Katz, O., Experimental researches with the microbes of chicken-cholera (Proceed. Linnean Soc. New South Wales 2d. ser. vol. IV, 1889, p. 513).

Klein, L., Botanische Bacterienstudien I. (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. 1889, No. 12 p. 313; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 376).

(Kühne, H.), Coloration des coupes pour la recherche des bactéries dans les tissus animaux (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 8 p. 358).

(Kühne, H.), Staining the bacillus of glanders (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 469; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VI, 1888, p. 860; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 84).

Laruelle, L., Étude bactériologique sur les péritonites par perforation (La Cellule t. V, fasc. 1, 1889, p. 61).

Löffler, F., Eine neue Methode zum Färben der Mikroorganismen, im besonderen ihrer Wimperhaare und Geisseln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 8/9 p. 209; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 359).

Martin, H., Procédé rapide de coloration du bacille tuberculeux dans les liquides et les tissus organiques (Ann. de l'Inst. Pasteur 1889, p. 160; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 25 p. 843).

(Moore, N. A.), Method of preparing nutritive gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 457; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 41).

Petri, R. J., Nachtrag zu: „Ueber den Gehalt der Nährgelatine an Salpetersäure" (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 20 p. 679; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 364).

(Petri, R. J.), Presence of nitric acid in nutrient gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 457; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 457; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 364).

(Pittion et Roux), New rapid process for staining Bacillus tuberculi (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 468).

(Plaut, H.), Prevention of cultivations from drying (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 459; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 324; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 357).

Protopopoff, Ueber die Hauptursache der Abschwächung des Tollwuthgiftes (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 5 p. 129; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 369).

Robertson, J. D., Abstract of presidential adress on a study of the micro-organisms in air, especially those in sewer air, and a new method of demonstrating them (British Med. Journ. 1888 p. 1330; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 24 p. 806).

Schill, Kleine Beiträge zur bacteriologischen Technik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 10 p. 337; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 353).

(Schill), Flask cultivations (Journ R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 458; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 337; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 353).

(Schill), Preserving plate and tube cultivations (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 458; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 337; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 353).

(Schill), Two modifications of Esmarch's roll cultivations (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 458; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 337; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 353).

(Schill), Wafers for cultivation purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 458; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 337; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 353).

Schiller, Beitrag zum Wachsthum der Typhusbacillen auf Kartoffeln (Arb. d. k. Gesundheitsamtes zu Berlin Bd. V, H. 2, 1889).

Schütz, J., Ein Beitrag zum Nachweise der Gonokokken (Münchener med. Wochenschr. 1889, No. 14; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 365).

(Soyka and Bandler), Development of pathogenic microbes on media previously exhausted by other micro-organisms (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 458; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VI, 1888, p. 769).

Stroschein, E., Beiträge zur Untersuchung tuberculösen Sputums (Mittheil. aus Dr. Brehmer's Heilanst. f. Lungenkranke in Görbersdorf 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 362).

Stroschein, E., Eine Injectionsspritze für bacteriologische Zwecke (Mittheil. aus Dr. Brehmer's Heilanst. f. Lungenkranke in Görbersdorf 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 372).

(Tavel), Counting the colonies in an Esmarch plate (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 471; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 551; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 364).

Tavel, Zur Zählung der Esmarch'schen Platten (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, No. 16 p. 551; cfr. diese Zeitsch. Bd. VI, 1889, p. 364).

Tommasoli, P., Ueber bacillogene Sykosis (Monatsh. f. prakt Dermatol. Bd. VIII, 1889, No. 11 p. 483).

Zarniko, C., Zur Kenntniss des Diphtherie-Bacillus (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 6—9 p. 153, 177, 224; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 369).

---

d. Kryptogamen.

Correns, C., Ueber Dickenwachsthum durch Intussusception bei einigen Algenmembranen (Flora 1889, H. 3 p. 298; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 380).

Engelmann, Th. W., Les bactéries pourprées et leurs relations avec la lumière (Arch. Néerland. t. XXIII, 1889, livr. 2 p. 151).

Garcin, A., Sur le pigment de l'Euglena sanguinea (Journ. de Botan. 1889, p. 189).

Guignard, L., Développement et constitution des Anthérozoides (Revue gén. de Bot. 1889 p. 11, 63, 136, 175; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1888, p. 381).

Hansen, E. Chr., Ueber die in dem Schleimfluss lebender Bäume beobachteten Mikroorganismen (Centralblatt f. Bacteriol. und Parasitenk. 1889, No. 19—21; Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1889; cfr. Ann. de Microgr. t. II, 1889, no. 10 p. 487; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 377).

(Harz, C. O.), Fixing the spores of Hymenomycetes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 461; cfr. Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, p. 77).

Holm, J. Chr., et **Poulsen, S. V.**, Jusqu'à quelle limite peut-on, par la méthode M. de Hansen, constater une infection de „levûre sauvage" dans une masse de levûre basse de Saccharomyces cerevisiae? I (Résumé du Compte-rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg t. II livr. 4, 1886, p. 88) — II (l. c. t. II livr. 5, 1888, p. 137; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 377).

Kissling, E., Zur Biologie der Botrytis cinerea (Berner Diss. — S.A. aus Hedwigia 1889. 32 pp. 8°).

Lagerheim, G., L'acide lactique, excellent agent pour l'étude des champignons secs (Revue mycologique t. XI, 1889, p. 95; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 380).

(de Langibaudière, B.), Mounting Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 469; cfr. Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, p. 59).

Laurent, E., Nutrition hydrocarbonée et formation de glycogène chez la levûre de bière (S.A. 26 pp. gr. 8°. s. l. et a.).

Overton, F., Beitrag zur Kenntniss der Gattung Volvox (Botan. Centralbl. 1889, No. 29).

Peters, W, L., Die Organismen des Sauerteigs und ihre Bedeutung für die Brotgährung (Botan. Zeitg. 1889 No. 25—27).

(Vize, J. E.), Mounting Fungi (Journ. R. Microsc. 1889 pt. 3 p. 461; cfr. The Microscope vol. IX, 1889, p. 91).

Wahrlich, W., Anatomische Eigenthümlichkeit einer Vampyrella (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 277; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 376).

---

e. Phanerogamen.

Acqua, C., Contribuzione allo studio dei cristalli di ossalato di calcio nelle piante [Beitrag zum Studium der Calciumoxalat-Krystalle in den Pflanzen] (Annuario del R. Istituto Bot. di Roma III, 1887—88, p. 109).

Bokorny, Th., Eine bemerkenswerthe Wirkung oxydirter Eisenvitriollösungen auf lebende Pflanzenzellen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 274; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 385),

Büsgen, M., Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffes in den Pflanzen (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. 1889, 49 pp. 8⁰.; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 392).

Clark, J., Ueber den Einfluss niederer Sauerstoffpressungen auf die Bewegungen des Protoplasmas [Vorläufige Mittheilung] (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1888, p. 273; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 384).

Correns, C., Culturversuche mit dem Pollen von Primula acaulis Lam. (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 6 p. 265).

Guignard, L., Observations sur le pollen des Cycadées (Journ. de Bot. 1889 p. 222; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 394).

Hansen, A., Die Farbstoffe des Chlorophylls. Darmstadt (Bergstraesser) 1889 8⁰. m. 2 Figg. M. 2·40.

Lüdtke, Fr., Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. [Vorläufige Mittheilung] (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 282; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 388).

(Mangin, L.), Jodine reactions of cellulose (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 467; cfr. Bull. Soc. Botan. de France t. XXXV, 1888, p. 421; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 242).

Meyer, A., Ueber die Entstehung der Scheidewände in dem secretführenden, plasmafreien Intercellularraume der Vittae der Umbelliferen (Botan. Zeitg. 1889 No. 21—23; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 393).

Müller, N. J. C., Spectralanalyse der Blütenfarben (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XX H. 1, 1888, p. 78; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 391).

Paragallo, H., Préparation des Diatomées (Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, no. 10 p. 302; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 3 p. 469).

Rendle, A. B., On the development of the aleurone-grains in the Lupin (Ann. of Bot. vol. II no. VI, 1888, p. 161; cfr. diese Zeitschr. VI, 1888, p. 387).

Rodier, E., Sur la formation et la nature des sphérocristaux (Comptes rend. de l'Acad. des sc. de Paris t. CVIII, 1889, p. 906).

Sadebeck, R., Ueber Conservirungsflüssigkeiten für fleischige und saftige Pflanzentheile (Sitzber. d. Gesellsch. f. Botanik zu Hamburg Bd. III, 1887, p. 61; Botan. Centralbl. Bd. XXXVI, 1888; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 383).

Schulze, E., Zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der Pflanzenzellmembranen (Ber. d. Deutschen Chem. Gesellsch. Bd. XXII, 1889, p. 1192; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 385).

Schwendener, S., Zur Doppelbrechung vegetabilischer Objecte (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Berlin 1889 p. 233).

Voigt, A., Ueber den mikrochemischen Nachweis des Knoblauchöles und die Vertheilung desselben in den Geweben der Allium-Arten (Schr. d. Gesellsch. f. Bot. in Hamburg Bd. IV, 1888, p. 92).

de Vries, H., Eine Methode zur Herstellung farbloser Spirituspräparate (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 298; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 383).

de Wevre, A., La lignine (Bull. Soc. Belge de Microscopie t. XV no. 8, 1889, p. 49).

---

f. Mineralogisch-Geologisches.

Bergt, W., Beitrag zur Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta und der Sierra de Perijá in der Republik Columbia in Südamerika (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1888, p. 271).

Bonney, T, G., Notes on two traverses of the crystalline rocks of the Alps. IV. Description of microscopic structures (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLV [177] 1889, p. 100).

Branner, J. C., and **Brackett, R. N.**, The peridotite of Pike County, Arkansas (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XXXVIII, 1889, p. 43).

Bruhns, W., Beiträge zur Mineralsynthese (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II p. 62).

Bruhns, W., Ueber secundäre Glaseinschlüsse (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. I p. 268; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 400).

Cathrein, A., Petrographische Notizen aus den Salzburger und Tiroler Alpen (Verhandl. d. K. K. Reichsanst. Wien 1889 p. 171).

Greim, G., Ueber Aetzfiguren an Diopsid und Spodumen (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. I p. 252).

Groom, Th. T., On a tachylyte associated with the gabbro of Carrock Fell in the Lake District (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLV [178], 1889, p. 298).

Hague, A., Notes on the occurrence of a leucite rock in the Absaroka Range, Wyoming Territory (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XXXVIII, 1889, p. 43).

Hatch, F. H., Notes on the petrographical characters of some rocks collected in Madagascar by R. Baron (Quart. Journ. Geol. Sci. vol. XLV [178], 1889, p. 340).

Iddings, J. P., On the crystallization of igneous rocks (Bull. of the Philos. Soc. Washington 1889, p. 65).

Judd, J. W., On the progress by which a plagioklase feldspar is converted into a scapolite (Mineral. Magazine vol. VIII [39], 1889, p. 186).

Judd, J. W., On the growth of crystalls in igneous rocks after their consolidation (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLV [178], 1889, p. 175).

Judd, J. W., The tertiary volcanoes of the western isles of Scotland (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLV [178], 1889, p. 187).

Lévy, A. M., Structures et classification des roches éruptives. Paris (Baudry) 1889; [cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 398].

Lossen, K. A., Gneissgranite als Structurabänderungen der Eruptivgranitgänge im Harzburger Gabbro (Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Bd. XL, 1888, p. 780).

Osann, A., Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo, Cabo de Gata (Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Bd. XL, 1888, p. 694; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 399).

Raisin, C. A., On some nodular felstones of the Lleyn (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLV [178], 1889, p. 247).

Rutley, F., On fulgurites from Monte Viso (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XLV [177], 1889, p. 60).

Sauer, A., Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen: Section Meissen. Leipzig 1889.

Valentin, J., Ueber Baryt aus dem Kronthal im Elsass; natürliche und künstliche Aetzfiguren (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XV, 1889, p. 576).

Vélain, M. Ch., Conférences de pétrographie. 1 fasc. Paris (Carré) 1889.

Waller, T. H., Microchemical methods for the examination of minerals (Midland Naturalist vol. XII, 1889, p. 59).

---

g. Technisches.

Benecke, F., Die Bedeutung der mikroskopischen Untersuchung von Kraftfuttermitteln für die landwirthschaftliche Praxis. Dresden 1888. 15 pp. 8°.

Miquel, P., Étude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée [Suite] (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 10 p. 470).

Tate, A. N., The application of the microscope to technological purposes (20th. Rep. of the Liverpool Microsc. Soc. 1889 p. 6).

Ueber ein System von der Apertur 1·60 (Monobromnaphthalin), hergestellt nach Rechnungen von Professor Abbe in der optischen Werkstätte von Carl Zeiss.

Von

Dr. S. Czapski
in Jena.

Ein Fortschritt in der Steigerung der Fähigkeiten eines optischen Instruments ist immer nach zwei Richtungen hin möglich: nach der qualitativen und nach der quantitativen Seite. Nach der ersteren hat Prof. Abbe einen solchen, soweit das Mikroskop in Frage ist, im Auge gehabt bei der Construction der „Apochromate". Das Vermögen der Systeme war hier gesteigert durch eine vollkommnere Strahlenvereinigung, ohne dass dasjenige Element, von welchem die Kraft der Systeme in erster Linie abhängt, nämlich die Apertur, wesentlich gegen früher gesteigert worden wäre. Es war also, in der Terminologie der Optik, eigentlich nur die „Definition" der Systeme verbessert. Dass hierdurch auch deren Auflösungsvermögen vermehrt wurde, war eine mehr indirecte Folge des ersteren Umstandes. Denn es ist natürlich, dass ein System von gegebener Apertur nur dann das Auflösungsvermögen besitzt, welches ihm nach der Theorie zukommt, wenn die Voraussetzung dieser Theorie: vollkommene Strahlenvereinigung, erfüllt ist, und destoweniger, je weniger dies der Fall ist. Die früher bekannten achromatischen Systeme erreichten daher nicht die Grenze des Auflösungsvermögens, welche ihnen durch die Apertur gesetzt war; die Apochromate kommen dieser Grenze ausserordentlich nahe.

Diese Apertur selbst aber war bei den stärksten Apochromaten nicht wesentlich grösser als sie schon vorher von Zeiss sowohl als von anderen Optikern in ihren stärksten Systemen erreicht war.

Ein Fortschritt über das mit den Apochromaten von 1886 Erreichte hinaus ist nur möglich, indem man die Apertur um einen merklichen Betrag steigert — und dabei womöglich dieselbe Feinheit der Strahlenvereinigung (Correction der sphärischen und chromatischen Aberrationen) innehält, wie sie in jenen Systemen vorliegt.

Diesem Fortschritt stellt sich aber ein ganz besonderes Hinderniss entgegen. Um eine Apertur a, z. B. 1·60 zu erreichen, ist es nothwendig, dass alle Medien zwischen dem Object o und der ersten Linse l des Systems, sowie diese selbst, einen höheren Brechnungsindex, n, haben als a, also einen über 1·60 betragenden in unserem Falle. Denn da der Oeffnungswinkel der in das System eintretenden Strahlen praktisch kaum über 150^0 betragen kann — indem doch Deckglas und Oelschicht einen gewissen Abstand des Objects von der Frontlinse bedingen — so muss wegen $a = n \cdot \sin u$, $n > a$ sein, weil $\sin u$ nothwendig < 1 ist und es darf zwischen Object und Frontlinse nirgends eine — wenn auch noch so dünne — Schicht eines Mediums vorhanden sein, dessen Index $n' < a$ ist. Denn an einer solchen Schicht würde nach den Gesetzen der geometrischen Optik der Theil des einfallenden Büschels, dessen Apertur $\geq n'$ ist, durch Totalreflexion abgeblendet und es bliebe nur der Theil zurück, dessen Apertur $a' < n'$ ist.

Nun bestehen aber gegenwärtig nicht nur die Frontlinsen der Systeme durchgehends aus Crownglas von höchstens dem Index 1·56, sondern es sind auch die käuflichen Deckgläser aus einem zu ihrer Herstellung (durch Blasen) geeigneten Crownglas gemacht, dessen Index ca. 1·52 ist und dementsprechend der Index der Immersionsflüssigkeiten ebenfalls durchweg ca. 1·52.

Beschränkt man sich auf die Anwendung dieser Materialien, so ist keine höhere Apertur erreichbar als 1·45 in Maximo, wie die Praxis dies auch bestätigt. Und will man über diese Grenze hinausgehen, so muss man, wie oben ausgeführt, zunächst für Material zum Deckglas, zur Frontlinse und zur Immersionsflüssigkeit Sorge tragen, dessen Index noch höher ist als die erstrebte Apertur.

Die zunächst ins Auge gefasste und in den vorliegenden Systemen vollauf erreichte Apertur war nun, wie gesagt, 1·60.

Als eine den sonstigen noch zu stellenden Ansprüchen genügende Immersionsflüssigkeit bot sich das Monobromnaphthalin, dessen Index ca. = 1·66 ist. Zum Deckglas und zur Frontlinse wurde — aus

Constructionsrücksichten (möglichst vollständige Aufhebung der sphärischen und chromatischen Aberrationen) — ein Flintglas vom Index 1·72 gewählt, so dass das System nicht mehr im strengen Sinne homogene Immersion werden konnte.

Die rechnerischen Arbeiten zur Feststellung einer zweckmässigen Construction waren schon in dem vorigen Jahr nebenbei betrieben worden, wurden aber erst im Juli dieses Jahres (1889) energischer gefördert und im August zu Ende geführt. Keins der vorhandenen Flintgläser schien zur Frontlinse geeignet zu sein. Es mussten (von Dr. Schott) besondere Schmelzungen zur Erlangung eines günstigen Glases vorgenommen werden.

Im Laufe der Rechnung ergab sich das günstige Resultat, dass trotz der sehr erschwerenden Umstände, welche vorlagen, nicht nur Aufhebung der chromatischen und sphärischen Aberrationen im gewöhnlichen Sinne möglich, sondern eine Correction von fast derselben Feinheit wie bei den Apochromaten erreichbar sei. Zu Anfang September wurden die ersten Systeme dieser Art ausgeführt. Das eine davon wurde auf der Naturforscherversammlung zu Heidelberg vom 18. bis 24. September in der damit verbundenen Ausstellung neu construirter wissenschaftlicher Instrumente, sowie in der Section für pathologische Anatomie vom Verf. demonstrirt, während das andere Exemplar Herrn Dr. van Heurck in Antwerpen zur Verfügung gestellt wurde. Dieser hatte sich um die Vollendung des Systems auf das liebenswürdigste verdient gemacht, indem er die zur Erprobung und letzten Justirung der ausgeführten Objective unentbehrlichen neuen Probepräparate (Testobjecte) anzufertigen die Güte hatte. Wie schon mehrfach erwähnt, mussten diese letzteren mit besonders geschliffenen Deckgläsern von Flintglas hergestellt werden. Es durfte aber auch — wie ebenfalls erwähnt — zwischen Deckglas und Object kein Medium vorhanden sein, dessen Index $< 1·66$; es musste also das Präparat entweder an das Deckglas angeschmolzen werden — was mit jenem Glase nicht gut gelang — oder es musste dasselbe in ein Medium eingebettet werden, dessen Index mindestens $= 1·66$ ist. Für die Sichtbarmachung mikroskopischer Objecte ist es aber bekanntlich sehr vortheilhaft, wenn dieselben sich in einem Medium befinden, dessen Index von dem des Objectes selbst möglichst verschieden ist. In dem vorliegenden Fall hat das die Bedeutung, dass jener Index ein möglichst hoher sei, da der Index von Diatomeenpanzern kaum höher als 1·55 ist. Wie Herr Dr. van Heurck in zahlreichen bereitwilligst angestellten Versuchen dieser doppelten Schwierigkeiten Herr geworden

ist, wie es ihm gelungen ist, ein für Flintglasdeckgläser brauchbares Medium vom Index 2·4 zu finden — das darzustellen muss ich füglich diesem verehrten Herrn selbst überlassen.

Eine dritte und vierte Schwierigkeit liegt für gewisse Anwendungen noch in Folgendem: Will man die äusserste schiefe Beleuchtung anwenden, und will man hierin so weit gehen als das System es irgend erlaubt, so gelten in Bezug auf den einfallenden Strahlenkegel dieselben Bemerkungen wie in Bezug auf den vom Object ausgehenden: seine Apertur würde nicht voll zur Geltung kommen, wenn zwischen Object und Condensor sich ein Medium befände, dessen Index kleiner ist als die Ziffer, welche die Apertur angiebt und der Condensor selbst muss so construirt sein, dass er seinerseits die gewünschte Apertur reichlich besitzt; mit anderen Worten: der Objectträger muss auch aus Flintglas von $N > 1{\cdot}65$ sein, zwischen ihn und den Condensor muss beim Gebrauch ein Medium von $N > 1{\cdot}65$ eingeschaltet werden und die Frontlinse des Condensors muss jedenfalls aus einem Flint von mindestens demselben Brechungsindex bestehen.

Ein Condensor von dieser Beschaffenheit ist denn auch gleichzeitig mit dem Systeme construirt worden; ebenso sind Objectträger aus Flint hergestellt worden, und beim Gebrauch ist zwischen sie und den Condensor Monnobromnaphthalin eingefügt worden — ganz ebenso wie zwischen Deckglas und System.

Diese Einrichtung ist, wie gesagt, nur bei solchen Präparaten nöthig, an denen die äusserste mögliche schiefe Beleuchtung erprobt werden soll — wie z. B. Amphipleura pellucida — oder die man mit vollständig offenem Beleuchtungskegel beobachten will. In allen anderen Fällen, also namentlich bei centraler (axialer) Beleuchtung, genügen gewöhnliche Objectträger aus Crown und der gewöhnliche Condensor. Je nach der Apertur des letzteren und je nachdem man zwischen ihm und den Objectträger eine Luftschicht lässt oder Wasser resp. Oel einfügt, erhält man auch mit diesen Mitteln Beleuchtungskegel von einer Schiefe beziehungsweise Oeffnung von 1·0 bis 1·4. Für die meisten Zwecke, z. B. auch bacteriologische Studien, wird letztere wohl ausreichen.

Der Constructionstypus des Systems ist dem anderer apochromatischer Systeme von grosser Apertur gleich. Auf die überhalbkugelige Frontlinse von Flintglas (Index 1·72) folgt eine binäre achromatische Linse. Ueber diesem Untertheil steht der für die Apochromate charakteristische Obertheil des Systems, auf dessen eigenthümlicher Zusammensetzung die Aufhebung der chromatischen Differenz der sphärischen

Aberration beruht: zunächst eine einfache Linse von Crown und auf diese folgend noch 2 achromatische, die eine aus zwei, die andere aus drei Linsen zusammengesetzt.

Die Brennweite des Systems ist 2·5 mm ($^1/_{10}''$).

Da das System, wie schon hervorgehoben, nicht wirklich homogene Immersion ist, — indem Deckglas und Frontlinse den Index 1·72, die Immersionsflüssigkeit aber den Index 1·66 hat — und die Folge der ausserordentlich grossen Apertur der abbildenden Strahlen ist dasselbe gegen Aenderungen der Deckglasdicke und ebenso gegen jede Aenderung im Index der Immersions-Flüssigkeit ungemein empfindlich — empfindlicher fast als ein starkes Trockensystem. Es darf daher nur mit reinem Monobromnaphthalin und mit Deckgläsern von derjenigen Dicke, auf welche es corrigirt ist, gebraucht werden, wenn das Bild ein vollkommenes sein soll. Die Deckgläser selbst müssen mit grosser Sorgfalt und aus dem richtigen Glase hergestellt sein.

Die Herstellung dieser Deckgläser in der üblichen Weise — durch Anblasen vor dem Ofen — verbot sich von vornherein schon durch die Substanz derselben. Der vorher genannte Umstand aber machte es sogar nöthig, die Deckgläser durch sorgfältiges Dünnschleifen etwas dickerer Platten in einer Genauigkeit von 0·01 bis 0·02 mm auf die erforderliche Dicke zu bringen und dieselben mit Sorgfalt — wie Linsen mittlerer Qualität — zu poliren, was natürlich solche Deckgläser sehr kostspielig macht.

Ueber das, was mit Systemen dieser Art geleistet werden kann, sich auszulassen, ist hier nicht der Ort. Die Erfolge, die Herr van Heurck schon beim ersten Gebrauch mit denselben erzielt hat, berechtigen jedenfalls zu der Hoffnung, dass sie, trotz der grossen Erschwerniss des Gebrauches, für einzelne Aufgaben der Mikroskopie einen nennenswerthen Vortheil darbieten werden. Sachkennern wird es zustehen, darüber zu urtheilen, ob auch auf anderen Gebieten der mikroskopischen Forschung als dem von jenem Herrn in erster Linie cultivirten der Diatomeenkunde ein gleich markanter Fortschritt gegenüber dem bisher Erreichbaren hervortritt.

Eher wäre hier ein Blick darauf zu werfen, ob und wie weit man eine *weitere Steigerung* der Apertur über die hier erreichte von 1·60 praktisch erwarten dürfe. Der Verwirklichung einer solchen steht nun als hauptsächliches Hinderniss von vornherein der *Mangel einer geeigneten Immersionsflüssigkeit* entgegen. Diese Flüssigkeit müsste einen Index haben, der wenigstens = 1·8—1·9 ist (damit der Fortschritt über das jetzige System ein nennenswerther sei), und

sie müsste ausserdem diejenigen allgemeinen Eigenschaften besitzen, welche zu einer Immersionsflüssigkeit qualificiren: das Glas von Deckglas und Frontlinse nicht angreifen, genügend durchsichtig, nicht zu schwerflüssig, nicht feuergefährlich sein (wie die Phosphorlösungen) etc.

Wäre eine solche Flüssigkeit gefunden, so würde Prof. Abbe sofort bereit sein, die Berechnung eines Systems von der Apertur 1·8 oden 1·9 zu unternehmen, da Glas von genügend hohem Index zur Frontlinse und zum Deckglas ohne Weiteres hergestellt werden könnte.

[Eingegangen am 10. December 1889.]

Beiträge zur histologischen Technik.

Von

Professor Sigmund Mayer

in Prag.

I. Mittheilung.

Die Methode der Methylenblaufärbung.

Seitdem Ehrlich in einer kurzen Mittheilung auf die Eigenschaft des Methylenblau hingewiesen hat, in die Blutmasse lebender Thiere injicirt, Axencylinder und terminale Nervenapparate blau zu färben, ist der weiteren Ausbildung dieser Methode vielfache Aufmerksamkeit zugewendet worden. In kurzer Zeit hat sich eine ziemlich ansehnliche Literatur entwickelt, in welcher entweder mit Hilfe der von Ehrlich angegebenen Kunstgriffe die Gewinnung neuer Aufschlüsse über das Nervensystem angestrebt oder nur eine Verbesserung des von Ehrlich eingehaltenen Versuchsverfahrens bezweckt wurde. Eine übersichtliche Zusammenstellung dieser Literatur, soweit mir dieselbe zur Kenntniss gekommen ist, wird am Schlusse dieser Mittheilung folgen.

Die interessanten Ergebnisse, welche die neue Methode bereits in der Hand ihres verdienstvollen Entdeckers geliefert hat, veranlassten mich, nach dem neuen Verfahren einige Versuche anzustellen. Hierüber will ich in den nachfolgenden Zeilen einen kurzen Bericht erstatten. Es kommt mir hierbei aber wesentlich darauf an, die Anwendung der Methylenblau-Injectionsmethode und ihre Leistungsfähigkeit zu erörtern;

auf eine eingehendere Darlegung der bis jetzt erzielten Resultate aber gehe ich nicht ein, da es mir passend erscheint, vorerst die weiteren Ausführungen Ehrlich's über die von ihm mit seiner Methode gewonnenen Ergebnisse abzuwarten.

Einen grossen Theil meiner Versuche habe ich mit einem Präparate ausgeführt, welches mir Ehrlich seiner Zeit gütigst überlassen hat. Nachdem dieses Präparat verbraucht war, wendete ich ein aus der Badischen Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen bezogenes Methylenblau an, welches vorzügliche Resultate ergab[1].

Es wurde für gewöhnlich eine Lösung von 1 Gramm Farbstoff auf 300—400 cc einer halbprocentigen Kochsalzlösung benutzt.

Als Versuchsthiere dienten Frösche und Kröten, Hunde, Katzen, Ratten und Kaninchen. Auch an amputirten Unterextremitäten des Menschen wurden mehrere Versuche mit durchaus positivem Erfolge angestellt.

Die Art und Weise, auf welche der Farbstoff dem Organismus einverleibt wurde, kann vielfach variirt werden. Bei Fröschen kann man den Farbstoff entweder in Substanz oder in Lösung vom Rückenlymphsack aus zur Resorption gelangen lassen. Frösche, die man 8 bis 10 Tage in stark angefärbtem Wasser verweilen liess, zeigten deutliche Spuren von der stattgefundenen Resorption des Methylenblau.

Die directe Injection des Methylenblau in das Blutgefässsystem kann man entweder der Herzkraft des Versuchsthieres in der bekannten Weise überlassen, oder mit Hülfe einer Spritze oder des Druckes der Flüssigkeitssäule der zu injicirenden Farbstofflösung vornehmen.

Wenn man bei Kaninchen unter Anstellung der künstlichen Respiration Methylenblau in das rechte Herz einfliessen lässt, so gelingt es sehr leicht, dem Thiere ansehnliche Quantitäten des Farbstoffes einzuverleiben, ohne die Herzthätigkeit lahm zu legen. Da von anderer Seite angegeben wurde, dass Kaninchen die directe Einverleibung von Methylenblau in die Blutbahn schlecht vertragen, so scheint diese Angabe darauf zurückzuführen zu sein, dass die respiratorischen Centren durch eine Ueberschwemmung mit dem Farbstoff schwer geschädigt wurden. In der That habe ich bei Ratten beobachtet, dass durch Methylenblauinfusion in das rechte Herz die Athembewegungen sehr bald aufgehoben werden.

---

[1]) Dieses Präparat trägt die Bezeichnung BX. Das Gramm desselben, in Originalpackung à 200 g bezogen, kommt auf 10 Pfennige zu stehen, während ein von Grübler in Leipzig unter der Bezeichnung „Methylenblau rectif. nach Ehrlich“ geführtes Präparat sich auf 25 Pfennige stellt.

Ehrlich hat in seiner Mittheilung besonderes Gewicht darauf gelegt, dass das Methylenblau auf die lebende Nervensubstanz einwirkt und demgemäss die Einverleibung des Farbstoffes unter Benutzung der Herzkraft der Versuchsthiere vorgenommen. Schon Arnstein hat aber darauf hingewiesen, dass man den Farbstoff auch dem eben getödteten Thiere beibringen kann, ohne befürchten zu müssen, die erwarteten Erfolge der specifischen Färbungen zu vermissen. Das in diesem Falle einzuschlagende Versuchsverfahren unterscheidet sich also in Nichts von dem, wie es bei der für histologische Zwecke gebräuchlichen Injection des Blutgefässsystemes angewendet wird.

Was nun diese Angabe von Arnstein betrifft, so ist hiezu zu bemerken, dass ein Thier unmittelbar nach dem Aufhören der zureichenden Herz- und Athemthätigkeit sich im Verhalten der meisten Organe (die nervösen Centralorgane vielleicht ausgenommen) nicht sehr eingreifend von einem lebenden unterscheiden wird. Wenn nun auch schon aus den Ermittelungen Arnstein's hervorgeht, dass der normale Bestand aller Lebensfunctionen nicht erforderlich ist, um die specifischen Färbewirkungen des Methylenblau zu erzielen, so haben meine Versuche ergeben, dass man nach dieser Richtung hin noch viel weiter gehen kann.

Bei Fröschen habe ich 2mal 24 Stunden nach dem Tode, herbeigeführt durch Chloroform, durch Ausschneiden des Herzens und Ausbohrung des Gehirns und Rückenmarks, durch Verweilen in einer 10procentigen Kochsalzlösung u. s. w., immer noch deutliche Methylenblauwirkungen nach Injection vom Aortenbulbus aus erzielt.

Hat man bei Kaltblütern den Farbstoff dem lebenden Thiere einverleibt, so gelingt es öfters, bis zu 5mal 24 Stunden nach dem Aufhören der Herz- und Athemthätigkeit Nervenfärbungen und andere Wirkungen des Farbstoffes nachzuweisen.

Auch bei Warmblütern kann man mehrere Stunden nach dem Aufhören der normalen Herz- und Athemthätigkeit die Injection mit Aussicht auf Erfolg vornehmen. An einem amputirten menschlichen Unterschenkel wurde 15 Stunden nach der Operation von einer Arterie aus Methylenblau eingespritzt und Nervenfärbung erzielt.

Wurde die Einverleibung des Farbstoffes bei Warmblütern während des Lebens vorgenommen, so konnte öfters noch nach 3mal 24 Stunden post mortem die Untersuchung auf specifische Färbewirkungen mit Erfolg vorgenommen werden.

Aus den mitgetheilten Erfahrungen geht hervor, dass die Wirkung des Methylenblau und deren Dauer durchaus nicht an den höchsten Grad der Ausbildung der Lebenserscheinungen geknüpft erscheint. Hiermit

soll jedoch nicht gesagt sein, dass die todte Substanz sich ebenso gut färbe wie die lebende.

Wenn bei einem höher organisirten Thiere die Centralorgane des Blutkreislaufes und des Nervensystems in ihrer Thätigkeit ausgeschaltet werden, dann schwinden in sinnenfälliger Weise alle diejenigen Erscheinungen, durch welche das „Gesammtleben" charakterisirt ist. In diesem Falle sprechen wir vom Tode; inwieweit aber eine Nervenfaser, eine Drüsen- oder Bindegewebs-Zelle noch weiterlebt, darüber haben wir keine Kunde.

Wir können demnach unsere oben angeführten Erfahrungen über die Reaction der marklosen Nervenfasern gegenüber dem Methylenblau dahin zusammenfassen, dass dieselbe das Gesammtleben beträchtlich überdauert, ohne entscheiden zu wollen, ob diese Reaction ein Zeugniss für die Fortdauer von Lebenserscheinungen innerhalb derselben ablegt oder nicht. Erst mit einer tiefer greifenden Desintegration der Gewebe hört die specifische Färbekraft des Methylenblau vollständig auf.

Die Verwendbarkeit der Ehrlich'schen Methode erschien von vornherein durch den Umstand wesentlich beeinträchtigt, dass die Blaufärbung der Axencylinder und der terminalen Nervenfäserchen eine sehr vergängliche ist, so dass die Beobachtungen nur sehr kurze Zeit hindurch ausgeführt werden konnten, und die im Anfange der mikroskopischen Betrachtung oft so ausgezeichneten Bilder unter den Augen des Beobachters schwanden.

Es war daher begreiflich, dass alsbald die Bestrebungen darauf gerichtet waren, die Färbung der Objecte durch Methylenblau zu einer dauernden zu machen, um so in der Lage zu sein, die Präparate beliebig lange studiren und auch aufbewahren zu können.

Die von Pal und Arnstein zu diesem Zwecke verwendete Behandlung der Präparate mit Lösungen von Jod oder Jodkalium, die ich ebenfalls probirt habe, ergab zwar positive, jedoch nicht vollkommen befriedigende Resultate.

Es muss jedoch als ein Verdienst von Arnstein bezeichnet werden, in der concentrirten Lösung des pikrinsauren Ammoniak ein Mittel gefunden zu haben, um die Färbung durch Methylenblau haltbar zu machen. Die also fixirten Präparate können dann in Glycerin untersucht und aufbewahrt werden.

Eine von mir als recht brauchbar in sehr ausgedehnter Weise erprobte Methode der Untersuchung der Objecte nach Methylenblauinjection ist folgende:

Von dem pikrinsauren Ammoniak wird eine in der Kälte gesättigte Lösung hergestellt; diese Lösung wird dann mit gleichen Raumtheilen reinen Glycerins vermischt. Diese Lösung, welche wir der Kürze wegen „Pikringlycerinmischung" nennen wollen, wird nun in zwiefacher Weise benutzt[1].

1) Entweder werden hinlänglich dünne und kleine Objecte dem injicirten Thiere entnommen und in einem Tropfen der Pikringlycerinmischnng sofort untersucht. Erscheint das Präparat aus irgend einem Grunde der Aufbewahrung werth zu sein, so kann die Zukittung mit einem der zur Einschliessung von Glycerinpräparaten gebräuchlichen Substanzen vorgenommen werden. In meinem Laboratorium wird zu diesem Zwecke gewöhnlich eine aus gleichen Theilen Wachs und Colophonium zusammengeschmolzene Masse benutzt. Derartige Präparate haben sich während einer im Maximum auf gegen vier Monate sich erstreckenden Beobachtungszeit im wesentlichen unverändert erhalten.

2) Oder es werden grössere, dem injicirten Thiere entnommene Theile, am besten ebenfalls in kleinere Stücke zerschnitten, in eine ansehnliche Quantität der Pikringlycerinmischung gebracht, wo sie beliebig lange Zeit verweilen können, ehe man zur Untersuchung schreitet. Als Zusatzflüssigkeit dient dann ebenfalls wieder die genannte Mischung.

Die bei der Untersuchung von mit Methylenblau injicirten Theilen, frisch in Kochsalzlösung, schön blau hervortretende Farbe geht bei der Behandlung mit der Pikringlycerinmischung verloren. Die Axencylinder und marklosen terminalen Nervenverbreitungen erscheinen in einer röthlichen, braunen, rothbraunen, schwarzen, blauschwarzen oder blaugrünlichen Färbung, die den mannigfachen Farbennüancen bei der Nervenfärbung durch Chlorgold oft zum Verwechslen ähnelt. Die auch im frischen Zustande sehr häufig auftretenden sogenannten Varicositäten der marklosen Nervenfibrillen erscheinen unverändert, während nach der Behandlung mit der Pikringlycerinmischung gewöhnlich der Verlauf der feinsten Nervenfäden häufig durch feine, dicht neben einander gelagerte Punkte und Striche angedeutet ist, was wohl auch an frischen Objecten, aber nicht so häufig, beobachtet wird.

Als Vortheil bei der Anwendung der erörterten Methode muss hervorgehoben werden: 1) Sowohl die Fixation der Farbe, als auch die für die Untersuchung wünschenswerthe Durchsichtigmachung der Objecte

---

[1]) Nach früheren und meinen eigenen Erfahrungen empfiehlt es sich, die mit Methylenblau injicirten Theile immer einige Zeit (bis zu mehreren Stunden) der Einwirkung der atmosphärischen Luft auszusetzen.

und eventuell die Gestaltung des Präparates zu einem Dauerpräparat werden in einen Act zusammengedrängt. 2) Die Pikringlycerinmischung bringt an den meisten Geweben keine eingreifenden Veränderungen hervor.

Durch das längere Verweilen in der Mischung erhielt ich an einzelnen Objecten, Wirkungen, die für die weitere Untersuchung sehr verwendbar waren. So wurde z. B. die Haut der Kröte bei einem geringen Grade der Härtung derart verändert, dass sie mit der Pincette leicht in drei Schichten zerlegt werden konnte, und zwar (von Aussen nach Innen) in die Epidermis, die Drüsenschicht und den übrig bleibenden Theil des Corium. Jede der so isolirten Schichten war dünn und durchsichtig genug, um mit stärkeren Vergrösserungen untersucht werden zu können. Die intraepidermoidalen Nerven, die Nervenverbreitung an den Drüsen und die Nervenplexus des Corium traten gefärbt in ausserordentlicher Deutlichkeit hervor.

Die Methode hat aber auch ihre Nachtheile, die zunächst darin bestehen, dass sie nur auf Theile angewendet werden kann, die entweder von Haus aus sehr dünn sind oder mit Hülfe von Nadeln hinlänglich rasch in kleine Fragmente zerlegt werden können. Sodann kann man sich gar nicht selten davon überzeugen, dass die primäre Methylenblaufärbung schwindet, ehe der Fixationsprocess wegen allzu langsamen Eindringens der Pikringlycerinmischung Platz gegriffen hat. Endlich werden die nicht gefärbten Zwischenräume zwischen den gefärbten Punkten und Strichen, die streckenweise den Verlauf feiner Nervenfibrillen zweifellos deutlich bezeichnen, zuweilen so gross, dass die Beurtheilung, ob Nervenfasern vorliegen oder nicht, schwierig wird und so sichere Diagnosen nicht mehr möglich sind.

Nachdem einmal die Mittel gefunden waren, um die Methylenblaufärbung zu fixiren, erschien es mir der Mühe werth zu sein, zu versuchen, ob nicht die Injection des Farbstoffes durch die directe Application auf frische Objecte zu ersetzen sei. Es war bei einem solchen Versuchsverfahren umsomehr auf positive Ergebnisse zu hoffen, als bereits Arnstein von Färbung der Nerven unter dem Deckglase berichtet hatte.

Bei meinen Versuchen sah ich von der Färbung unter dem Deckglase ab, sondern legte die zu färbenden, möglichst frischen Theile etwa 10 Minuten in Methylenblaulösung von derselben Concentration, wie sie zur Injection in das Blutgefässsystem benutzt wurde. Alsdann wurde mit halbprocentiger Kochsalzlösung gut abgespült und die weitere Untersuchung in der Pikringlycerinmischung vorgenommen. In der letzteren können die Objecte auch beliebig lange aufbewahrt werden.

Es gelang mir auf diese Weise, von der Nervatur der Harnblase und der Hornhaut der Maus und des Frosches, der Nickhaut des Frosches, innerhalb des Zeitraumes von circa 30 Minuten, so vollständige Färbungen zu erhalten, wie sie bis jetzt nur mit Hülfe der Chlorgoldimprägnation in besonders günstigen Fällen erzielt werden konnten. Bedenkt man nun aber, dass die Herstellung der Goldpräparate Uebung und unter jeder Bedingung längere Zeit erfordert, die Darstellung der Nervenverbreitung bis in die feinsten Ausläufer nach dem eben geschilderten Verfahren aber in der Zeit von 30 Minuten durchführbar ist, so ist es kaum nöthig, die Ueberlegenheit der eben erörterten Färbung mit Methylenblau gegenüber der Chlorgoldmethode noch besonders hervorzuheben.

Auf andere bei der directen Färbung frischer thierischer Theile mit Methylenblau unter nachträglicher Wirkung der Pikringlycerinmischung hervortretende Wirkungen des Farbstoffes werde ich später noch zurückkommen.

Anstatt des Eintauchens der zu färbenden Theile in die Farbstofflösung habe ich in einzelnen Fällen die Injection durch Einstich in das Gewebe angewendet. Bei nachträglicher Behandlung mit der Pikringlycerinmischung erhielt ich so z. B. von der menschlichen Haut ganz befriedigende Präparate, insofern insbesondere die Nerven der Blutgefässe sehr vollständig gefärbt waren. Die Versuche nach dieser Richtung hin gedenke ich weiter fortzusetzen.

Was nun die Wirkungen des Methylenblau betrifft, wie sich dieselben unter Anwendung der oben geschilderten Versuchsmethoden darstellen, so hat zunächst die Färbung der Axencylinder und der terminalen Nervenverzweigungen die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Indem ich bezüglich dieses Punktes auf die bereits in der Literatur niedergelegten Angaben verweise und mir, wie oben bereits angedeutet, weitere Mittheilungen vorbehalte, will ich hier nur hervorheben, dass die mit der Pikringlycerinmischung fixirten methylenblaugefärbten markhaltigen Nervenfasern ausserordentlich schön an der Stelle der Ranvier'schen Einschnürungen diejenigen Zeichnungen aufweisen, welche Ranvier hier mit Hülfe des Argentum nitricum nachgewiesen hat (Anschwellungen und Querstreifung des Axencylinders ; Kreuze); dass die sehr reichen Nervennetze an den Blutgefässen bis herunter zu den Capillaren im Netze, dem Corium und dem subcutanen Bindegewebe besonders leicht die Färbung annehmen, und dass schliesslich die Nervatur einzelner Drüsen (Schweissdrüsen der menschlichen Haut, Drüsen der Krötenhaut) öfters sehr klar hervortritt.

Was anderweitige Wirkungen des Farbstoffs betrifft, die ebenfalls

bereits in der Literatur erwähnt worden sind, zum Theil aber eine eingehendere, hier jedoch nicht vorzunehmende Besprechung verdienen, so mögen hier aufgeführt werden: Färbungen der Epithelzellen in Deckepithelien und Drüsen, der Fettzellen, der fixen und beweglichen Bindegewebszellen, wobei besonders die Ausläufer derselben auf weite Strecken deutlich werden, der glatten Muskelfasern hauptsächlich an der tunica media der Arteriën, der quergestreiften Muskelfasern, der geformten Elemente des Blutes, insbesondere der gefärbten Körper.

Bei der Untersuchung von Präparaten, die in der oben erörterten Weise hergestellt waren (Injection von Methylenblau in das Blutgefässsystem, oder Eintauchen in den Farbstoff und nachträgliche Behandlung mit der Pikringlycerinmischung) sind mir Färbewirkungen aufgestossen, die von früheren Beobachtern nicht erwähnt worden sind. Ueber diese will ich hier kurz berichten, da ich glaube, dass dieselben sowohl für die Theorie der Methylenblaufärbung als auch für die histologische Methodik nicht ohne Bedeutung sind. Die nachfolgende Erörterung knüpfe ich am besten an eine oben bei der Besprechung der durch Methylenblau bewirkten Nervenfärbung aufgeführte Beobachtung an, nach welcher das Methylenblau an den peripherischen markhaltigen Nervenfasern die gleichen Färbewirkungen zeigt wie das Argentum nitricum.

Bei der Schilderung der von mir neu beobachteten Erscheinungen können wir uns kurz fassen, wenn wir an die Spitze der nachfolgenden Darlegungen den Satz stellen: *Sämmtliche bisher in der Literatur angeführten wesentlichen Wirkungen des Argentum nitricum auf frische thierische Gewebe lassen sich auch durch Behandlung mit Methylenblau unter nachträglicher Anwendung der Pikringlycerinmischung hervorrufen.*

Als besonders interessant muss hiebei noch hervorgehoben werden, dass den sogenannten positiven und negativen Silberbildern auch positive und negative Methylenblaubilder entsprechen.

Was zunächst die *positiven* Bilder betrifft, so erscheinen in den geschichteten Epithelien und in den Endothelien die Linien der sogenannten Kittsubstanz zwischen den Zellen ebenso bei der Methylenblaubehandlung wie bei der Einwirkung des Silbersalpeters; besonders schön trat die Endothelzeichnung an den isolirten Hodenkanälchen der Ratte hervor.

Die Endothelzeichnung an den Bestandtheilen des Blut- und Lymphgefässsystems, von den grösseren Arterien und Venen bis herunter zu den feinsten Capillaren kam sehr gut zur Beobachtung; an breiten Ca-

pillaren, wie z. B. an denjenigen der Froschlunge, waren die Bilder besonders schlagend.

Die sogenannte Kittsubstanz zwischen den glatten Muskelfasern konnte hauptsächlich an der Muscularis der kleineren Arterien und an der nach aussen von dem Drüsenepithel gelegenen Lage von glatten Muskelfasern in der sogenannten Parotis der Kröte beobachtet werden.

An denselben Objecten, an denen das Argentum nitricum gewöhnlich negative Bilder hervorruft, wirkte auch das Methylenblau in derselben Weise. In der durch Methylenblau gefärbten Grundsubstanz der Hornhaut erschienen die Hornhautkörper als ausgesparte Lücken, in denen öfters die Kerne gefärbt waren; ebenso traten an den quergestreiften Muskelfasern des Frosches und der Ratte hie und da die intrasarkolemmatösen terminalen Axencylinderausbreitungen in negativem Bilde hervor.

Wie der Silbersalpeter an der Hornhaut zuweilen aber auch positive Färbung erzielt, so ist dies auch mit dem Methylenblau der Fall, nur mit dem Unterschiede, dass letzterer Stoff viel leichter die positive Wirkung hervorruft als das Silbersalz. Bei Injection des Farbstoffes in das Blutgefässsystem ist die positive Wirkung sogar die Regel, während umgekehrt durch das Eintauchen der Hornhaut (besonders in sehr concentrirte Lösungen) gewöhnlich das negative Bild hervorgerufen wird, welches sich zuweilen auch auf den Nervenverlauf erstreckt; in diesem Falle erscheinen die grösseren Nervenkanäle licht auf dunklem Grunde, und die dieselben erfüllenden Nervenfibrillen bleiben ungefärbt. Nahe bei einander trifft man oft Stellen, von denen die eine die Hornhautkörper in positivem, die andere in negativem Bilde zeigt.

Die Identität der Wirkung des Argentum nitricum und des Methylenblau zeigt sich auch noch in folgenden Punkten:

1) Die Wirkungen des Methylenblau auf die marklosen Nervenfasern, welche, wie bekannt, Ehrlich in den Vordergrund gestellt hat, können nämlich, unter bestimmten, leider nicht näher zu präcisirenden Umständen, auch vom Argentum nitricum entfaltet werden. So habe ich selbst schon vor längerer Zeit bei einer Injection der Froschlunge mit Silberleim bemerkt, dass hiebei, neben den anderen bekannten Wirkungen derselben, die Netze feiner markloser Nervenfasern schwarz gefärbt hervortraten, und Ranvier [1] theilt die Erfahrung mit, dass ihm

[1]) Ranvier, L., Le mécanisme de la sécrétion, leçons faites au Collège de France en 1886—87. (Journ. de Micrographie, t. XI, 1887, p. 265; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 76.)

die Darstellung der feinen Nervennetze in der Nickhaut des Frosches mit Hülfe der Versilberung besser gelungen sei als mit der Vergoldung.

2) Bereits v. Recklinghausen [1] hat darauf hingewiesen, dass bei der Behandlung der Haut mit Argentum nitricum die elastischen Fasern sich discontinuirlich schwarz färben. Nun kommt es aber auch vor, wenn schon gerade nicht sehr häufig, dass das Methylenblau die elastischen Fasern in derselben Weise färbt wie die marklosen Nervenfasern.

Die mitgetheilten Thatsachen werden wohl hinreichen, um die Aehnlichkeit der Färbewirkungen des Argentum nitricum mit denen des Methylenblau zu erweisen.

Wir wollen nun versuchen, auf Grund der bereits in der Literatur erwähnten und unserer eigenen Erfahrungen sowohl die Theorie der färbenden Wirkung des Methylenblau als auch die praktische Verwerthbarkeit dieser Methode etwas genauer zu erörtern.

Zunächst ist nicht daran zu denken, dass in den Axencylindern und den terminalen Nervenverzweigungen eine Substanz vorhanden ist, die eine specifische Anziehungskraft für das Methylenblau besitzt. Hierauf hat auch schon Ehrlich aufmerksam gemacht und hinzugefügt, dass für das Zustandekommen der Nervenfärbung noch Sauerstoffsättigung und alkalische Reaction nothwendig seien, ohne jedoch diese Behauptung unter zureichende Beweise zu stellen.

Aus den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen über die verschiedenartigen Wirkungen des Methylenblau geht hervor, dass die Substanz, welche sich mit diesem Farbstoff imprägnirt, entweder eine sehr weite Verbreitung im Körper besitzt, oder dass es verschiedenartige Substanzen giebt, welche mit dieser Eigenschaft begabt sind. Wir haben ferner gesehen, dass diese Substanz nicht allein in die Zusammensetzung der verschiedenen Gewebselemente eingehen, sondern dass sie auch ohne eine bis jetzt nachgewiesene Structur zwischen den geformten Bestandtheilen vorkommen kann. (Sogenannte Kittsubstanz.)

Wenn nun auch aus diesen Thatsachen hervorgeht, dass das Methylenblau den idealen Anforderungen, die man an ein histologisches Reagens stellen soll — nämlich ein einziges Gewebselement ausschliesslich zu färben — nicht genügt, so ist doch leicht zu erkennen, dass die Verwendbarkeit dieses Stoffes für die Untersuchung der terminalen Nervenausbreitungen eine ausgezeichnete ist. Nur wäre es irrthümlich zu glauben, dass man durch die Anwendung des Methylenblau zu dem ge-

---

[1]) v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin 1862, p. 59.

dachten Zwecke alle die Missstände vermeiden könne, mit denen man bisher bei der Anwendung des hauptsächlichen Nervenreagens — des Chlorgold — zu kämpfen hatte.

Die Sicherheit, mit der das Methylenblau die terminalen Nervenverbreitungen färbt, ist allerdings beträchtlich grösser als die der Chlorgoldwirkung; von einer absoluten Sicherheit der Erfolge kann aber auch beim Methylenblau nicht die Rede sein.

Die Unsicherheiten und Zweifel in der Diagnose, denen man bei dem Studium von Goldpräparaten häufig genug begegnet, kehren auch an den Methylenblaupräparaten wieder, da aus den oben mitgetheilten Beobachtungen hervorgeht, dass öfters Verwechslungen mit Ausläufern von Bindegewebszellen, Linien der Kittsubstanz und elastischen Fasern nahe genug gelegt werden. Nichts wäre unrichtiger, als alle faserigen Bildungen schlechtweg für Bestandtheile des Nervensystems anzusprechen, weil sie sich mit Methylenblau gefärbt haben; es bedarf auch hier, ebenso wie bei den Chlorgoldpräparaten, einer sorgfältigen Berücksichtigung aller Momente, einer strengen Kritik und grossen Erfahrung, um Irrthümer zu vermeiden; glücklicherweise können jedoch die Fälle, in denen die feinsten Nervenausbreitungen mit absoluter Sicherheit diagnosticirt werden können, als sehr häufig vorkommende bezeichnet werden.

Die anderen, bereits oben hervorgehobenen Umstände, durch welche sich die Methylenblaumethode der Chlorgoldmethode überlegen zeigt, dürften sich insbesondere auch in didaktischer Beziehung geltend machen, insofern es nunmehr ermöglicht sein wird, auch Anfängern in der histologischen Technik das schwierige Gebiet der Nervenendigungen leichter zugänglich zu machen, als dies bis jetzt thunlich war.

Was aber die Verwerthung des Methylenblau für die histologische Technik betrifft, so bringt es die Mannigfaltigkeit der erörterten Wirkungen dieses Farbstoffes mit sich, dass seine Anwendung sich nicht auf das Studium der terminalen Nervenapparate beschränken wird. Ebenso wie das Chlorgold anfänglich nur für die Untersuchung der Nervenenden benutzt, später aber auch für das Studium anderer Objecte, wie z. B. der Hornhautkörper, der quergestreiften Muskelfasern u. s. w. mit bekanntem Erfolge angewendet wurde, so wird auch das Methylenblau dazu dienen können, die verschiedenartigsten Gewebe mit Aussicht auf neue Aufschlüsse zu untersuchen; nach dieser Richtung hin stehen mir bereits vielfache Erfahrungen zu Gebote, worauf ich aber an dieser Stelle nicht näher eingehen will.

Nachtrag.

Die Versuche, auf welche sich die vorstehende Mittheilung stützt, hatte ich im Wintersemester 1888—89 und im Sommersemester 1889 ausgeführt; diese Zeilen wurden in den grossen Ferien niedergeschrieben.

Bei meiner Rückkehr aus den Ferien fand ich die Arbeit von A. Dogiel vor, in welcher die in den vorstehenden Blättern erörterten Wirkungen des Methylenblau, welche sich an die bekannten Wirkungen des Argentum nitricum anschliessen, beschrieben und durch Abbildungen illustrirt sind.

Nichtsdestoweniger habe ich nicht geglaubt, an der einmal ausgeprägten Form dieser Mittheilung eingreifende Aenderungen vornehmen zu sollen. Denn es kann nichts schaden, wenn auf die vielseitige Verwendbarkeit der Methylenblaumethode von verschiedenen Seiten hingewiesen wird, zumal da diese Methode lange nicht die Beachtung gefunden hat, die sie verdient. Besonders in Deutschland hat sie sich noch nicht vollständig eingebürgert [1], und hat es Prof. G. Retzius aus Stockholm nicht für überflüssig gehalten, durch Demonstration der ausgezeichneten Wirkungen des Methylenblau in verschiedenen deutschen Laboratorien für diese Methode Propaganda zu machen.

Jedem, der mit Methylenblau unter den von A. Dogiel und mir eingehaltenen Bedingungen arbeitete (Injection oder Imprägnation mit dem Farbstoffe und nachträgliche Behandlung mit pikrinsaurem Ammoniak), mussten natürlich die Bilder in die Hände fallen, welche das Methylenblau in seinen Wirkungen dem Argentum nitricum an die Seite stellen.

Um jedoch auch den Schein eines Verdachtes zu vermeiden, als sei ich erst durch die der meinen voraufgegangene Publication von A. Dogiel auf diese Thatsache aufmerksam geworden, will ich hier bemerken, dass ich Ende März dieses Jahres in dem hiesigen Naturhistorischen Vereine „Lotos“ einen Vortrag über diesen Gegenstand gehalten und einer grösseren Anzahl sachverständiger Collegen die einschlägigen (nämlich die Silberwirkungen des Methylenblau demonstrirenden) Präparate vorgezeigt habe [2].

[1]) Wenn Krause (Virchow-Hirsch, Jahresbericht 1887) gelegentlich seines Berichtes über die Thèse von Talat sagt, „dass man die auf die Ehrlich'sche Methode gesetzten Hoffnungen wohl aufzugeben haben wird“, so kann ich diesem Ausspruche durchaus nicht beipflichten.

[2]) Unterdess lagen auch meine seit sieben Monaten unversehrt in der „Pikringlycerinmischung“ conservirten Methylenblaupräparate dem III. Congresse der Anatomischen Gesellschaft in Berlin vor.

Im Laufe der letzten Monate habe ich die Versuche mit Methylenblau weiter fortgesetzt und mich hiebei von der vollständigen Brauchbarkeit des von mir oben beschriebenen Vorgehens bei der Anwendung dieses Farbstoffes überzeugt; insbesondere waren auch die Erfahrungen über die Dauerhaftigkeit der conservirten Präparate ganz befriedigende.

Je länger ich die schon oben angedeuteten Versuche, die Injection des Farbstoffes in das Blut durch die directe Application desselben zu ersetzen, fortführte, desto bessere Resultate erzielte ich. Neben der directen Imprägnation versuchte ich noch die interstitielle Injection bei den Speicheldrüsen und dem nervus ischiadicus und die Einwirkung vom Lumen aus bei Hohlorganen (Lunge vom Frosch, Darm und Harn blase vom Frosch, Salamander, Triton, Maus, Ratte, Katze). Es lassen scih so in der einfachsten Weise Dauerpräparate von peripheren Nervenausbreitungen gewinnen, die den gelungensten Goldpräparaten weit überlegen sind.

Die grosse Empfindlichkeit der intramusculären Nervenendigungen gegen das Methylenblau trat hierbei einige Male insofern sehr schön hervor, als sich an Stellen, wo zufällig an die Muskeln gelangter Farbstoff gewirkt hatte, die Endgeweihe sammt zutretenden Fasern sich gefärbt von der ganz ungefärbt gebliebenen Muskelsubstanz abhoben (Ratte).

An den grösseren Blutgefässen des Rattenmesenterium konnte ich die ausserordentlich reichen Nervennetze derselben, die mir zuerst an Injectionspräparaten aufgefallen waren, auch durch Imprägnation darstellen.

Die bei directer Application des Farbstoffes gemachten Erfahrungen haben mich auch definitiv von der eine Zeit lang gehegten Vorstellung zurückgebracht, dass das Methylenblau vielleicht erst durch den Durchtritt durch Capillarwandungen seine starke Färbekraft für terminale Nervensubstanz erhalte.

Ich will schliesslich noch erwähnen, dass ich auch bei Blatta und Hydrophilus Injectionen vorgenommen habe, und dass ich hierbei unter Anwendung der Pikringlycerinmischung sehr instructive Nervenpräparate gewonnen habe.

Prag, den 30. November 1889.

Literaturverzeichniss[1].

EHRLICH, P., Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz (Deutsche med. Wochenschr. 1886 No. 4).

ARNSTEIN, C., Die Methylenblaufärbung als histologische Methode. I. Mittheilung (Anat. Anz. Bd. II, 1887, p. 125).

ARNSTEIN, C., Die Methylenblaufärbung als histologische Methode. II. Mittheilung (Ebenda, p. 551).

ARNSTEIN, C., Ueber die Nerven der Schweissdrüsen (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, p. 378).

*ARONSON, Beiträge zur Kenntniss der centralen und peripheren Nervenendigungen. Inaug.-Diss. Berlin 1886.

BIEDERMANN, W., Zur Kenntniss der Nerven und Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Wirbellosen (Sitzungsber. der k. k. Acad. d. Wiss. zu Wien. Math.-naturwiss. Cl. II. Abthlg. Bd. XCVI, 1887, p. 8).

CUCCATI, G., Sopra il distribuimento e la terminazione delle fibre nervee nei polmoni della rana temporaria (Rendic. delle Sess. delle R. Accad. delle Science dell'Ist. di Bologna 15 genn. 1888 und Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. V, 1888).

CUCCATI, G., Nuove osservazioni intorno al distribuimento e alla terminazione delle fibre nervee nella vesica urinaria di alcuni anfibi, retili e mammiferi (Memorie della R. Accad. ecc. di Bologna, vol. IX, Ser. IV).

DOGIEL, A., Ueber das Verhalten der nervösen Elemente in der Retina der Ganoiden etc. I. Mittheilung (Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 133). II. Mittheilung (Ebenda p. 342).

DOGIEL, A., Eine neue Imprägnationsmethode der Gewebe mittels Methylenblau (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 440).

DRASCH, O., Beobachtungen an lebenden Drüsen mit und ohne Reizung der Nerven derselben (Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abthlg. 1889, p. 96).

FEIST, B., Ueber die vitale Methylenblaufärbung markhaltiger Nervenstämme. Dissertation. Strassburg 1889.

v. GERLACH, J., Ueber die Einwirkung des Methylenblaus auf die Muskelnerven des lebenden Frosches (Sitzungsber. d. mathem. physikal. Cl. d. k. Bayer. Acad. d. Wiss. Bd. XIX, H. 2, 1889).

JOSEPH, M., Die vitale Methylenblau-Nervenfärbungs-Methode bei Heteropoden (Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 420).

KOWALEWSKY, N., Ueber das Verhalten der morphologischen Bestandtheile der Lymphe und des Blutes zu Methylenblau (Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 53).

MARTINOTTI, G., Sopra l'absorbimento dei colori di anilina per parte delle cellule animali viventi (Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie Bd. V, 1888, p. 305).

*MAY, K., Ueber das Geruchsvermögen der Krebse nebst einer Hypothese über die analytische Thätigkeit der Riechhärchen. Kiel 1887.

[1]) Die mit * bezeichneten Schriften lagen mir nicht im Original vor.

Mitrophanow, Entwicklung der motorischen Nervenendigung in den quergestreiften Muskeln der Amphibien. (Beilage No. 7 zu Bd. LIX. d. Bulletin d. Kaiserl. Acad. d. Wissensch. in St. Petersburg 1888. — Ber. von Hoyer in Biol. Centralbl. Bd. IX, 1889, p. 317).

Pal, J., Bemerkungen zur Ehrlich'schen Nervenfärbung (Wiener med. Jahrb. 1887, p. 159).

Pilliet, A., Coloration des tissus à l'état vivant (Journ. de Micrographie t. XII, 1888, p. 285 [aus Progr. méd.]).

Prus, Ueber neuentdeckte Nervchen in der Scheide der Nervenstämme (Virchow-Hirsch, Jahresbericht f. d. Jahr 1886. Bericht v. W. Krause, p. 63).

Retzius, G., Der Bau des Axencylinders der Nervenfasern (Verhandl. d. Biol. Vereins in Stockholm, No. 4, Januar 1889).

Retzius, G., Ueber Drüsennerven (Verhandlg. d. Biol. Vereins in Stockholm No. 1, 1888).

Smirnow, A., Ueber Nervenendknäuel in der Froschlunge (Anat. Anz. Bd. III, 1888, p. 258).

Schultze, O., Die vitale Methylenblaureaction der Zellgranula (Anat. Anz. Bd. II, 1887, p. 684).

*Talat, M., Recherches sur la coloration des tissus chez les animaux vivants au point de vue histologique. Thèse de Paris, 1886.

[Eingegangen am 2. December 1889.]

Beitrag zur Conservirungstechnik von Thieren.

Von

Dr. C. J. Cori,

Assistent am zoologischen Institut der deutschen Universität in Prag.

Beim Studium von lebenden und todten Thieren, zumal mikroskopischen, ist es sehr erwünscht, dass im ersten Falle die Untersuchung nicht durch unruhige Bewegungen derselben erschwert wird, bei conservirten Thieren hingegen, dass wir sie in einem natürlichen Zustand zur weiteren Präparation bekommen. Endlich wollen wir dieselben in unseren Museen in natürlicher Entfaltung und nicht als formlose Klumpen zeigen.

Die Kunst, die Thiere so zu conserviren, wurde bis jetzt in vollem Umfange nur von der zoologischen Station in Neapel betrieben, welche ja die zoologischen Institute und Museen der ganzen Erde mit prachtvollen Präparaten versieht. Mit letzteren ist stets der Name Lo Biancho eng verknüpft, dessen Verdienst es ist, diese Technik so ausgebildet zu haben. Die conservirten Thiere sind uns zwar zugänglich, die Conservirungsmethoden aber nicht, denn sie werden von der Neapler Station als Geheimniss bewahrt.

Im übrigen war man bisher noch recht wenig in diesem, gewiss sehr wichtigen Theile der mikroskopischen Technik thätig, darum sind auch die in der Literatur enthaltenen diesbezüglichen Mittheilungen nur zerstreute. Im Folgenden will ich mir daher erlauben, meine Erfahrungen auf diesem Gebiete in der Absicht mitzutheilen, hierdurch vielleicht eine Anregung zur weiteren Thätigkeit zu geben.

Zu dem Ziele, Thiere in ausgestrecktem oder entfaltetem Zustand zu conserviren, kann man entweder so gelangen, dass man sie plötzlich tödtet, z. B. mit heissem Sublimat, was zwar schon lange geübt wird, aber keine tadellosen Präparate liefert, oder wir versetzen sie mit Hilfe von verschiedenen Reagentien in einen Zustand, in welchem sie auf die Einwirkung fixirender Reagentien hin nicht mit Zurück- oder Einziehen antworten. Leider sind unsere Kenntnisse über die Wirkung von derartigen Mitteln auf wirbellose Thiere sehr geringe, es bleibt uns deshalb nichts anderes übrig als zu probiren.

Meine ersten Versuche machte ich mit Chloralhydrat, das auch Verworn empfohlen hatte; bei der Anwendung desselben machte ich aber die unangenehme Erfahrung, dass die Thiere zwar in einen Zustand von Regungslosigkeit versetzt worden waren, dass sie sich jedoch oft nicht weiter histologisch verwenden liessen, da das Chloralhydrat sie macerirt hatte. Damals konnte ich immer besser mit schwachen Lösungen, z. B. ½procentigen, zum Ziele kommen, als mit starken, etwa 10procentigen. Dieses Mittel liess mich auch noch aus dem Grunde unbefriedigt, weil es nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen seine Wirkung that, hauptsächlich aber, weil es nicht möglich war, die Thiere, welche mit demselben behandelt worden waren, längere Zeit unter dem Mikroskop zu beobachten. Neben verdünntem Aethylalkohol, von Eisig die Lo Bianco'sche Mischung genannt, versuchte ich eine grosse Anzahl Alkaloïde. Ersterer erwies sich in vielen Fällen z. B. für Würmer als ganz vorzüglich, aber weniger gut für zarte mikroskopische Thiere. In solchen Fällen äusserten sich, selbst bei starken Verdünnungen, die drastischen Wirkungen des Aethylalkohols. Dieser Alkohol entzieht Wasser und fällt das Eiweiss. Von Alkaloïden zeigten sich Cocaïn in wässerigen ¼procentigen und schwächeren Lösungen bei manchen Thieren als wirksam. Dieses hat aber den Uebelstand, dass es mit dem Härtungsreagens, z. B. Sublimat, einen weissen Niederschlag auf das Thier giebt. Von anderer Seite wurde Strychnin zu vorliegendem Zwecke empfohlen.

Nach vielen derartigen Versuchen bin ich bei dem Methylalkohol stehen geblieben, welcher sich mir sowohl zur Betäubung von grösseren als auch besonders von mikroskopischen Thieren als sehr brauchbar erwies. Der Methylalkohol oder Holzgeist, von der chemischen Constitution $CH_3 \cdot OH$, ist der niedrigst organisirte Alkohol, als solcher wirkt er wenig auf Eiweisse ein, besitzt aber noch genügende narkotische Eigenschaften. Er hat einen angenehmen, schwach aromatischen Geruch, der sich leicht wohl von dem des Aethylalkohols unterscheidet; mit Wasser mischt er sich in jedem Verhältniss.

Zur Betäubung von Thieren verwendete ich ihn in folgender Mischung:

Methylalkohol, 96procentig	10 cc.
Wasser	90 „
Natriumchlorid	0·6 g.

Den Zusatz von Kochsalz fügte ich aus dem Grunde hinzu, weil ich fand, dass man dann die Thiere viel länger unter dem Mikroskop untersuchen kann, ohne dass sie maceriren, dann aus dem weiteren Grunde,

da es sich oft um parasitische Thiere, z. B. Trematoden und Trematodenlarven, handelt, denen das Süsswasser schädlich ist. Bei Meeresthieren verwendet man natürlich zur Verdünnung des Alkohols nur Meerwasser.

Die Brauchbarkeit dieses Mittels habe ich bei einer grossen Anzahl von Süsswasser- und Meeresthieren erprobt und muss besonders als grossen Vortheil desselben hervorheben, dass man das lebende Thier selbst mehrere Stunden lang unter dem Deckglas in aller Ruhe studiren kann. So habe ich Infusorien, verschiedene Polypen, Turbellarien, Trematoden, besonders gut auch Rotatorien, zahlreiche Würmer, Bryozoen und Mollusken mit demselben behandelt und dann ausgestreckt conservirt.

Wer sich je etwas mit diesem Zweig der mikroskopischen Technik beschäftigt hat, wird wissen, dass die Wirkung von gleichen Reagentien auf verschiedene Thiere eine sehr variable ist. Ich sollte daher jetzt die Art der Anwendung des Betäubungsgemisches in den verschiedenen Fällen näher angeben, ich erachte dies aber für überflüsisg, denn nach einigem Misslingen werden die dabei gesammelten Erfahrungen bald den Weg anzeigen, den man einschlagen muss, um zum Ziele zu gelangen. Nur in seltenen Fällen ist es nöthig, die Thiere in die reine Mischung direct zu bringen, meist empfiehlt es sich, dem Wasser, in welchem sich die Objecte befinden, nach und nach kleine Mengen derselben zuzusetzen, deren Wirkung man mit der Lupe controlliren kann. Erst zum Schlusse können dann die Thiere in die reine Mischung zur Erzielung vollständiger Regungslosigkeit übertragen werden. Da die so behandelten Thiere zu Boden sinken, die Schmutztheile aber im Gemisch schwebend bleiben, so ist es sehr leicht möglich, durch öfteres Erneuern der Mischung Trematoden oder deren Larven, Rotatorien etc. ganz rein in grossen Mengen auf einmal zu conserviren. Viele Rotatorien sammeln sich übrigens an der Lichtseite der Aquarien an, sodass man sie gleich in grosser Anzahl einfangen kann. Es giebt eine Menge solcher Kunstgriffe, die die Erfahrung lehrt, und die oft über Schwierigkeiten hinweghelfen. So lassen sich beispielsweise Muscheln viel leichter betäuben, wenn man sie vorher eine kurze Zeit, etwa eine Viertelstunde ausser Wasser legt. Der Lufthunger mag sie dann zum Oeffnen der Schalen und Vorstrecken der Siphonen zwingen. Ganz gute Präparate für Schauzwecke erhält man auch dadurch, dass man die Muschel in heisses Wasser wirft. Sie streckt sich in demselben gut aus und ist sehr rasch todt. Dann entwässert man sie recht vorsichtig mit Alkohol.

Ob der Ausdruck Betäuben für die Wirkung des Methylalkohols und anderer zu diesem Zwecke verwendeter Reagentien auf den thieri-

schen Organismus ein richtiger ist, oder ob die Einwirkung dieses Alkohols eine andersartige ist, ist sehr schwer zu sagen. Vornehmlich an Bryozoen, die mir sehr günstige Versuchsobjecte zu sein scheinen, wollte ich diese Frage beantworten. Leider kam ich zu keinem Resultat und will mich desshalb darauf beschränken, die hierbei gesammelten Beobachtungen hierselbst mitzutheilen. Die Bryozoen besitzen bekanntlich eine glatte Ringmusculatur in der Leibeswand und quergestreifte, die Leibeshöhle durchquerende Längmuskeln. Durch Contraction der ersteren wird auf die Leibeshöhlenflüssigkeit ein Druck ausgeübt, der zur Folge hat, dass das Polypid ausgestülpt wird. Auf einen äusseren Reiz hin kann sich das Thier dadurch zurückziehen, dass sich die Längsmuskeln contrahiren, dabei muss nothwendigerweise die Ringmuskelschicht erschlaffen. Werden nun Thiere mit dem genannten Gemisch behandelt, so merkt man zunächst nach dem Uebertragen in dasselbe, dass sie sich, wenn sie sich hierbei zurückgezogen hatten, bald wieder vorstrecken. Reizt man dann nach einiger Zeit das Thier z. B. mit einer Nadel, so sieht man, dass sich die Polypide mit einem Ruck zurückzuziehen bemühen, was ihnen aber nur in geringem Grade gelingt, daher strecken sie sich wieder aus. Bei diesem Versuche merkt man auch, dass die Tentakel und Lophophorarme zuerst gegen Reize unempfindlich werden, dass hingegen das sogenannte Kamptoderm sehr lange reizempfindlich bleibt. Weiters muss ich noch bemerken, dass, wenn die Regungslosigkeit eine vollständige ist, die Thiere mehr ausgestülpt sind, als es gewöhnlich der Fall ist. Aus diesen Thatsachen wäre vielleicht zu schliessen, dass der Alkohol den Thieren zunächst die Reflexerregbarkeit benimmt, anderseits, dass er die glatte Musculatur zu erhöhter Contraction veranlasst. Ob zugleich auch eine Lähmung der quergestreiften Muskeln eintritt, ist schwer zu sagen, ich möchte es für ausgeschlossen halten. Auffallend war mir die Beobachtung, dass mitunter die Längsmuskeln bei ganz regungslos gemachten Thieren durchgerissen waren.

Bei sehr vielen anderen Thieren sehen wir dieselbe Anordnung von Muskeln und wissen, dass die Bewegungen derselben durch wechselseitige Thätigkeit einer Ring- und einer Längsmuskelschicht zustande kommen. Behandelt man solche Thiere in der angegebenen Weise, so strecken sie sich in die Länge, was vielleicht in derselben Weise wie bei den Bryozoen zu erklären sein dürfte. Bei höher organisirten Thieren, vornehmlich wo es sich um ein besser entwickeltes Nervensystem handelt, wäre dann noch die directe Einwirkung genannter Chemicalien auf dieses in Frage zu ziehen. Als mittheilenswerth er-

scheint mir noch folgende interessante Beobachtung, die ich bei Anwendung von Aethylalkohol in Erfahrung gebracht habe, man ersieht daraus, dass die zum genannten Zwecke benutzten Reagentien oftmals nicht bloss einen vorübergehenden Einfluss auf den Organismus ausüben. Ich hatte von einer Anzahl frisch eingefangener Salamanderlarven einen Theil direct in die Härtungsflüssigkeit gebracht, den anderen Theil zuvor aber mit Aethylalkohol, in Verdünnung von 1 zu 10 Wasser betäubt und nachher mit dem gleichen Härtungsmittel conservirt. Es zeigte sich später, dass die Schleifen der Kerntheilungsfiguren in der Mundbodenplatte bei den letzteren meist wie regellos untereinander geworfen schienen, und sich nur wenige normale vorfanden, während die Präparate derjenigen, die direct in die Conservirungsflüssigkeit kamen, vollkommen gute waren. Ueber eine ähnliche Einwirkung des Chloralhydrats auf die inneren Befruchtungserscheinungen berichtete R. Hertwig im Anatomischen Anzeiger Bd. I, 1886, No. 1 p. 11. Weiters beobachtete ich nach 5 Stunden langer Betäubung von Spirostomum mit Alkoholwassergemisch, dass die Thiere, welche regungslos dalagen, mit lauter Vacuolen durchsetzt waren. Die Wimperbewegung war noch schwach vorhanden, ebenso auch noch die Contractionsfähigkeit, sobald man die Thiere mit einem Reagens in Berührung brachte. Uebertrug man sie wieder in frisches Wasser, so schwammen sie alsbald ganz munter umher. Letztere Erscheinung gilt so ziemlich für alle mit Alkoholwassergemisch behandelte Thiere, wenn der Zustand der Betäubung nicht ein zu langdauernder war.

Zum Gebrauch des Methylalkoholgemisches möchte ich auch noch die Bemerkung hinzufügen, dass es bei Thieren, die längere Zeit in Gefangenschaft lebten und vielleicht ausgehungert waren, weniger prompt einwirkte, und dass es überhaupt Fälle giebt, wo aus unbekannten Gründen die gewünschte Wirkung ganz ausbleibt.

Nun möchte ich noch einiges über Conservirungsmittel sagen. Nach vielen Versuchen kam ich zu der Ueberzeugung, dass in den weitaus meisten Fällen Chrom-Osmiumessigsäure in folgender Zusammensetzung eine gute Erhaltung der Form und die beste histologische Erhaltung liefert:

Chromsäure, 1 %	25 voll.
Essigsäure, 2 %	5 „
Osmiumsäure, 1 %	1 „
Wasser	69 „

Es ist dies die Fol'sche Modification der Flemming'schen Flüssigkeit mit noch weiterer Verringerung des Osmiums. Die Präparate

schwärzen sich, besonders wenn man sie vor directem Sonnenlicht schützt, gar nicht und färben sich ganz gut. Bei Objecten mit Kalksalzen ist es allerdings ein Uebelstand, dass die Säuren neutralisirt werden, dem kann man aber dadurch vorbeugen, dass man grössere Mengen der Flüssigkeit nimmt und sie öfter erneuert.

Die in diesem Gemisch zu conservirenden Thiere verbleiben je nach Grösse 2 bis 48 Stunden in demselben, hernach werden sie im durchfliessenden Wasser 6 bis 12 Stunden ausgewaschen und kommen dann sogleich in 50procentigen Alkohol; aus diesem in 70procentigen und stärkeren. Verwendet man anfangs statt 50procentigen Alkohol 30procentigen, so wird dieser durch den Wassergehalt des Objectes so verdünnt, dass er dann leicht zarte Objecte macerirt, die ausserdem auch noch weich werden und ihre pralle Form verlieren.

Zur Auflösung der krystallinischen Osmiumsäure verwende ich destillirtes Wasser, dem ich so viel hypermangansaures Kali hinzugefügt habe, dass es eine ganz schwache Rosa-Färbung annimmt. Von Zeit zu Zeit, resp. sobald diese Färbung wieder verschwunden ist, setze ich der gelösten Osmiumsäure wieder ein wenig von dem Salze hinzu. Seit ich dies thue, ist mir nie mehr Osmium, das ja immer noch theuer ist, verdorben, was sonst öfter vorkam. Auch empfiehlt es sich, das Osmium in sogenannte Tropfenfläschchen aus gelbem oder schwarzem Glas, deren Stöpsel zwei Rinnen ausgeschliffen hat, zum Gebrauche zu vertheilen. Man braucht diese Fläschchen nicht zu öffnen und erzielt einzelne ganz gleich grosse Tropfen.

Endlich empfehle ich das hypermangansaure Kali für solche Fälle, in welchen man kein destillirtes Wasser zur Hand hat, und das betreffende Wasser mit Alkohol Niederschläge giebt. Man nimmt dann gekochtes Wasser, das durch Stehenlassen die Kalksalze abgesetzt hat und fügt demselben soviel hypermangansaures Kali hinzu, dass die rothe Farbe nach einiger Zeit wieder verschwindet, ein Zeichen, dass organische Substanzen die Kalilösung reducirt haben, die zu Boden fallen. Sodann ist das Wasser ganz klar und zum Verdünnen des Alkohols verwendbar.

[Eingegangen am 8. Januar 1890.]

Zur Technik der Golgi'schen Färbung.

Von

Dr. med. Ernst Schrwald,

Docent an der Universität Jena.

Alle die mannigfachen Modificationen, welche im Lauf der letzten Jahre für die Färbung des Gehirns nach der Golgi'schen Methode angegeben worden sind, verfolgen hauptsächlich ein zweifaches Ziel, entweder sind sie bestrebt, die Schönheit der Bilder selbst zu erhöhen, oder sie bemühen sich, den Präparaten eine grössere Haltbarkeit zu verleihen. Das letztere ist nach doppelter Seite sehr wesentlich. Einmal wird das Studium sehr erleichtert, wenn es möglich ist, die Präparate beliebig lange unverändert aufzubewahren, zweitens aber sollte die grössere Resistenz der Färbung die Möglichkeit gewähren, noch weitere Manipulationen mit den Schnitten vorzunehmen, wie Doppelfärbungen u. s. w., was bei der ursprünglichen Methode so gut wie nicht ausführbar war.

So Gutes nun auch die Methoden in einzelnen Fällen leisten, so leiden sie doch fast durchgehend an einem sehr wesentlichen Fehler, der zumal für die Deutung der Bilder recht schwer ins Gewicht fällt.

Fast alle diese Methoden verwischen und zerstören eine Menge feiner Einzelheiten im Präparate, die ursprünglich, so lange das Gehirnstück noch in der Silberlösung lag, mit voller Schärfe nachweisbar waren, im fertigen Präparat alsdann völlig fehlen. Da gerade die äussersten und zartesten Ausläufer der dargestellten Figuren nachweislich am leichtesten und häufigsten bei diesen Proceduren in Wegfall gerathen, so wird eine der wichtigsten Aufgaben, deren Lösung man gerade von der Golgi'schen Methode erwartete, nämlich die Erkenntniss von den Beziehungen der einzelnen Elemente des Gehirns zu einander und ihren Verbindungen geradezu unmöglich, da ja artificiell unzählige Lücken in das dargestellte Figurensystem gerissen werden. Es wird aber fernerhin auch die Auffassung der erhaltenen Bilder durch einen Wegfall der ursprünglichen Färbungen an so zahlreichen Punkten sehr bedeutend beeinflusst werden müssen.

Es ist hier nicht der Ort, auf diese Deutung der Golgi'schen Bilder einzugehen, um so weniger, da meine Auffassung schon an anderer

Stelle eine vorläufige Darstellung gefunden hat [1]. Ich beschränke mich hier darauf, die Technik der Golgi'schen Färbung nach zwei Seiten hin zu behandeln: es fragt sich einmal, wie ist es möglich, die ursprünglich in der Silberlösung erhaltenen Bilder auch weiterhin zu conserviren und das Verschwinden von feineren Einzelheiten zu verhindern, und zweitens, lässt sich die Paraffin- oder Celloidineinbettung nicht auch auf die Golgi-schen Präparate ohne Schädigung ihrer Details anwenden.

Bei dieser Besprechung beschränke ich mich durchaus auf das Verfahren mit Argentum nitricum, da es das bequemere und öfter angewandte ist. Sieht man ab von etwaigen, noch nicht bekannten Einwirkungen der Eiweisskörper der Gewebe auf die Reaction, so beruht diese chemisch einfach auf der Umwandlung des imbibirten dichromsauren Kalis in dichromsaures Silber durch den Zutritt der Argentum-nitricum-Lösung. Auf der Bildung dieses Silbersalzes basirt die Färbung, und dieselbe muss geschädigt werden und wieder verschwinden durch nachträgliche Anwendung von solchen Substanzen, die das dichromsaure Silber wieder zu lösen vermögen.

Zu diesen Lösungsmitteln gehört nun in erster Linie das Wasser. Warmes Wasser vermag nach den Angaben Geuther's das Salz mit gelber Farbe völlig zu lösen. Es ist daher schon jedes Nachfärben der Präparate mit wässerigen Farblösungen durchaus unstatthaft, will man nicht völlig incorrecte Bilder erhalten. Ebenso muss jedes Auswaschen der Schnitte oder Stücke mit wasserhaltigem Alkohol oder das Härten in solchem die Bilder hochgradig schädigen. Lässt man einen nach Golgi gefärbten Schnitt lange genug in verdünntem Alkohol liegen, so verschwindet die Färbung schliesslich wieder vollständig.

Fast noch nachtheiliger als das Wasser an sich wirken schon ganz geringe Spuren von Chloriden in demselben. Sie wandeln das Chromsilber in Chlorsilber um, lassen aber zugleich die Färbung an den feineren Details verschwinden. Durch ausschliessliche Anwendung von destillirtem Wasser kann man zwar dessen Chloride ausschalten, schwieriger ist dies hingegen beim Alkohol, der ebenfalls häufig Chloride enthält und zwar oft in ganz beträchtlichen Mengen. Versäumt man daher den Alkohol nach dieser Richtung zu prüfen, so kann man nie auf einigermaassen brauchbare Resultate mit Sicherheit rechnen.

Versucht man gar ein Stück nach Golgi gefärbtes Gehirn in Paraffin einzuschmelzen, so geht schliesslich so viel Chromsilber in Lösung,

[1]) Rossbach u. Sehrwald, Ueber die Lymphwege des Gehirns (Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 25 u. 26).

dass meist völlig unbrauchbare Präparate resultiren. Verwendet man Xylol zum Durchtränken der in Alkohol gehärteten Stücke, so sieht man schon sehr bald an der auftretenden Gelb- und schnell zunehmenden Dunkelfärbung des Xylols, wie bedeutende Mengen Chromsilber in Lösung gehen. Hierdurch verschwindet nicht nur die ursprüngliche, charakteristische Färbung, sondern es tritt jetzt eine diffuse Gelbfärbung des gesammten Stückes auf, welche die Schönheit und Deutlichkeit der Bilder zugleich beeinträchtigt. Kommen die Stücke weiterhin aus dem Xylol in Paraffin, so nimmt auch dieses schnell eine ziemlich bedeutende Dunkelfärbung an, und schneidet man jetzt das Stück, so findet man in den diffus gelben Schnitten nur noch hier und da Reste des Silberniederschlages, die von den früheren markanten Figuren oft kaum noch Spuren erkennen lassen. Werden die Schnitte endlich in Canadabalsam eingeschlossen, so nimmt auch dieser schliesslich die Farbe auf und vollendet das Zerstörungswerk.

In Hinblick auf diese hochgradigen Nachtheile hat man bisher von der Paraffineinbettung Golgi'scher Präparate ganz abgesehen. Man hat sich fast durchgehend darauf beschränkt, die Schnitte aus freier Hand oder mit dem Gefriermikrotom anzufertigen. Da viele Verhältnisse nur an sehr dünnen Schnitten, wie sie allein bei der Paraffineinbettung erreichbar sind, sich studiren lassen, gehen die Vortheile unserer hochentwickelten Schneidetechnik vielfach gerade für die so wichtige Golgische Färbung verloren. Ausserdem vermeidet das Schneiden mit der Hand oder dem Gefriermikrotom doch die erwähnten Fehler nicht völlig, da durch das Entwässern, Aufhellen und Einschliessen in Balsam doch eine Schädigung der Bilder wieder möglich wird. Allerdings sind die auf diesem Wege hergestellten Präparate immerhin noch zur Zeit die bestmöglichen, aber sie geben keine Garantie für die Correctheit ihrer Bilder und erlauben wegen ihrer Dicke kein genaueres Studium.

Es erscheint daher durchaus geboten, eine Methode zu suchen, die jede weitere Veränderung und Lösung der Chromsilberniederschläge unmöglich macht und doch zugleich den Einschluss in Paraffin und damit die Herstellung der feinsten Schnitte gestattet.

Der einfachste Weg scheint von vornherein der zu sein, das Chromsilber im Präparat in eine andere, möglichst unlösliche Niederschlagsmasse überzuführen. Chemisch betrachtet bieten sich eine ganze Reihe von Möglichkeiten zur Realisirung dieser Absicht, die um so eher einen Erfolg versprechen, da das dichromsaure Silber eine ziemlich leicht zersetzbare Verbindung darstellt. Einmal vermögen schon wenig kräftige Säuren die Chromsäure aus der Verbindung zu verdrängen und zu ersetzen,

selbst schon in der Form von Salzen, zweitens vermögen zahlreiche Metalle das Silber mit Leichtigkeit zu substituiren, drittens können wir das Silber in die sehr stabile Schwefelverbindung überführen und viertens liegt die Möglichkeit, vor durch Reduction das Silber als unlösliches Metall abzuscheiden. Ich habe alle diese Möglichkeiten durchgeprüft und theile die hauptsächlichsten Punkte aus dieser Versuchsreihe hier mit, vor allem auch, um Anderen vergebliche Versuche zu ersparen.

1) Einführung einer anderen Säure in das Silbersalz. Es haben natürlich nur Versuche mit solchen Säuren einen Sinn, deren Silbersalze in Wasser unlöslich sind. Von der Salpetersäure und Schwefelsäure kann man daher von vornherein absehen. Ebenso ist die Behandlung mit Phosphorsäure oder dem gewöhnlichen phosphorsauren Natron unthunlich, da stets hierbei eine saure Reaction durch freiwerdende Säure auftritt, die dann einen Theil des Silbers in Lösung hält, dasselbe gilt auch von der Arsensäure u. s. w. Am brauchbarsten erscheinen noch die Wasserstoffverbindungen der Haloïde oder deren Salze, mit Ausnahme des Fluors, da das Fluorsilber leicht in Wasser löslich ist.

Ich habe zunächst Versuche mit Chlorwasserstoff und Chlornatrium angestellt, beide Substanzen ergaben annähernd gleiche Resultate. Die ursprünglichen, dunklen Chromsilberfiguren gehen in weisse Figuren von Chlorsilber über, die man durch Einwirkung des Sonnenlichtes in schwarzes, völlig unlösbares, metallisches Silber überführen kann. Vergleicht man aber jetzt die erzielten Bilder mit den ursprünglichen, so findet man zwar die groben Verhältnisse der Hauptzüge in den Figuren wieder, hingegen sind viele feinste Linien völlig verschwunden und andere sind matter und undeutlich geworden. Der gewünschte Effect ist also bei diesem Verfahren durchaus verfehlt worden. Unter dem Mikroskop kann man sich z. Th. von den hierbei stattfindenden chemischen Vorgängen direct überzeugen.

Lässt man zu einem Schnitt mit Chromsilberfiguren allmählig Kochsalzlösung hinzutreten, so werden alle Gebilde zunächst heller, die feinsten Linien verschwinden sogar schliesslich ganz und statt ihrer sieht man jetzt in ihrer Umgebung einen feinkörnigen Niederschlag auftreten. Der Vorgang ist also ziemlich durchsichtig. Ehe das feste Chromsilber in die Form des festen Chlorsilbers übergeht, macht es erst ein Stadium der Lösung durch. Aus der Lösung wird dann das Silber erst als Chlorsilber wieder ausgefällt. An sich würde eine solche äusserst kurz dauernde und nur vorübergehende Auflösung des Silbersalzes ja gar nichts ausmachen, falls dabei alle Silbermolecüle genau ihren Ort beibehalten und an demselben wieder als Chlorsilber niederfallen würden. Die Beob-

achtung an den feinen Ausläufern zeigt nun aber, dass dies durchaus nicht der Fall ist. Der kurze Moment der Lösung genügt, die Silbermolecüle von ihrem Standort fortzuführen und durch das Lösungsmittel weiterhin zu zerstreuen. Erfolgt nun durch das Chlor die Wiederausfällung des Silbers, so fällt es seiner diffusen Vertheilung in der Lösung entsprechend jetzt diffus als körniger Niederschlag wieder aus und die einmal in Lösung gegangenen Theile der Figuren bleiben verschwunden.

Dass trotzdem die gröberen Theile der Figuren erhalten bleiben, ist leicht erklärlich. Es liegen an diesen Theilen so grosse Massen von Molecülen auf engem Raume zusammengedrängt, dass bei erfolgender Lösung hier ein Maximum der Concentration sich bilden muss, so dass dann hier auch wieder die stärkste Ausfällung erfolgen kann. Da aber das Stadium der Lösung nur eine minimale Zeit dauert, so können die gelösten Molecüle überhaupt nicht sehr weit fortgeführt werden. Bei einer grossen Niederschlagmasse macht es aber natürlich für das Gesammtbild wenig aus, ob das einzelne Molecül eine kleine Verschiebung erfahren hat.

Je schneller der ganze Process erfolgt, um so besser müssen nach dem Gesagten auch noch die feineren Details erhalten bleiben, und es muss unser Streben sein, diese chemische Metamorphose möglichst rapid verlaufen zu lassen. Damit verbietet es sich schon, ganze Organstücke zu der Reaction zu verwenden, da an diesen der Austausch der Flüssigkeiten nur langsam durch die Diffusion erfolgen kann. Man ist gezwungen, die Reaction an Schnitten anzustellen, und zu diesen Schnitten die direct aus der Silberlösung entnommenen Stücke zu verwenden, die sich nur mit freier Hand oder dem Gefriermikrotom schneiden lassen. Die Möglichkeit, durch vorherige Einbettung eine grössere Feinheit der Schnitte zu erzielen, das eine von uns aufgestellte Postulat, ist dabei unerfüllbar.

Es giebt einen zweiten Weg, die Reaction zu beschleunigen, die Verwendung concentrirterer Salz- oder Säurelösungen. Die Schädigung der Präparate ist aber dann noch eine wesentlich grössere, da sowohl die concentrirte Säure wie die gesättigte Salzlösung einen Theil der Silberverbindung wieder aufzulösen vermag. So ist das Chlorsilber wenigstens z. Th. löslich in concentrirter Salzsäure, Kochsalz- oder Salmiaklösung; das Bromsilber löst sich in Hydrobromsäure, das Jodsilber schon in Jodkalilösung auf. Einerlei aber, welches Verfahren wir einschlagen, stets gehen die feineren Verhältnisse der Zeichnung verloren, und so geeignet diese chemischen Umsetzungen auch zu anderen Zwecken sich erweisen mögen, für unseren Zweck sind sie nicht ausreichend.

2) Ersetzung des Silbers in der Chromverbindung durch ein anderes Metall. Falls es gelingt, in dem dichromsauren Silber das Silber durch ein anderes Metall zu ersetzen, dessen Chromverbindung unlöslich ist, so würde man vielleicht ein Erhaltenbleiben der Figuren erwarten können. Aber gegen dieses Verfahren lassen sich von vornherein dieselben Bedenken geltend machen, die uns schon soeben bei Variirung der Säuren aufgestossen sind. Erfolgt wirklich eine chemische Umsetzung, so geht auch hier eine Lösung des Silbersalzes vorher und damit eine Zerstörung der feineren Einzelheiten, bleibt die Umsetzung aus, so ist überhaupt die Reaction unbrauchbar. Um mich von der Richtigkeit dieser Bedenken zu überzeugen, habe ich zunächst die Einführung des Quecksilbers versucht. Mischt man Chromsilber und Sublimatlösung zusammen, so nimmt der Niederschlag eine gelbweisse Farbe an, es entsteht Chlorsilber und das in Wasser unlösliche Quecksilbersalz der Perhydroxy-Chromsäure. Statt des ursprünglich vorhandenen einen Niederschlages bekomme ich nach dessen Lösung jetzt zwei neue Niederschläge und hiermit Verhältnisse und Bilder, die den ursprünglichen nur noch entfernt ähnlich sind.

Nicht viel anders liegen die Verhältnisse bei Anwendung des Goldes, z. B. als Goldchlorid. Auch hier tritt die Umsetzung in Chlorsilber ein, und damit dieselbe Schädigung des Präparates, wie z. B. durch Chlornatrium. Nimmt man die Umsetzung unter dem Mikroskop vor mit einer Suspension von Chromsilber, so sieht man zwischen den gröberen, allmählig einschmelzenden Silbermassen anfangs minimale, allmählig anwachsende Körnchen auftreten, die eine sehr starke Eigenbewegung zeigen und damit hinlänglich erklären, wesshalb die anfangs zusammenhängenden Niederschlagsmassen in den Präparaten schliesslich in einen diffus vertheilten, körnigen Niederschlag sich umsetzen. Die Baryt- und Kalksalze der Chromsäure sind z. Th. in Wasser schon löslich, das Bleisalz ist zwar unlöslich, eine Umsetzung des Silbersalzes durch lösliche Bleisalze war mir aber überhaupt nicht möglich. Versucht man hingegen von vornherein statt des Chromsilbers im Präparat das Chromblei niederzuschlagen, indem man ein Gehirnstück aus Müller-scher Flüssigkeit in ein lösliches Bleisalz überträgt, so erhält man überhaupt keine zellähnlichen Figuren, sondern nur eine diffuse Einlagerung feiner Körnchen in das gesammte Gewebe, die absolut unter sich keinen Zusammenhang zeigen. Annähernd denselben Effect erzielt man, wenn man andere unlösliche Niederschläge im Gewebe entstehen lässt, z. B. unlöslichen, schwefelsauren Baryt u. s. w. Der Chromsilberniederschlag muss also gewisse, physikalische Eigenthümlichkeiten besitzen, die ein

Zusammenhaften und ein Zusammenballen der einzelnen Moleküle erleichtern, und in der That zeigt auch ein im Reagenzglas erzeugter Niederschlag von Chromsilber, wenn er nicht genügend Zeit hat, in grösseren Krystallen sich auszuscheiden, vielfach schon baumförmig verästelte Anordnung der Partikel. Wir sehen also, dass auch diese zweite Classe von Versuchen zu keinem brauchbaren Ergebniss führt.

3) Umwandlung des Chromsilbers in Schwefelsilber. Auch bei der Bildung von in Wasser unlöslichem, schwarzen Schwefelsilber lässt sich eine theilweise Auflösung der Figuren nicht vermeiden. Von den hier in Betracht kommenden Schwefelverbindungen, dem Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und Schwefelnatrium, sollte man von dem Schwefelnatrium oder -kalium am wenigsten eine Lösung erwarten, da freie Säure bei seinem Zusammentreffen mit Chromsilber überhaupt nicht entwickelt wird; trotzdem kann man sich unter dem Mikroskop direct überzeugen, wie auch durch diese Substanz ein partielles Verschwinden der Niederschläge bedingt wird, was nach dem früher Gesagten ja auch ziemlich begreiflich ist.

Wesentlich schlimmer gestaltet sich die Verwendung des Schwefelwasserstoffs. Der Schwefelwasserstoff wandelt ja nicht blos das im Präparat ausgeschiedene Chromsilber in Schwefelsilber und Chromsäure um, sondern ebenso auch das in den Gewebslücken und -Flüssigkeiten noch gelöst enthaltene, salpetersaure Silber in Schwefelsilber und freie Salpetersäure. Wir erhalten also einmal neue Silberniederschläge an Stellen, wo durch die Golgi-Färbung allein noch keine Ausfällungen vorhanden waren, zweitens aber wird neben der Chromsäure Salpetersäure frei, die bekanntlich das Schwefelsilber zu lösen im Stande ist und natürlich ihre lösende Kraft sowohl an dem aus dem Chromsilber ausgeschiedenem Schwefelsilber, wie an dem aus dem Silbernitrat abgespaltenen zu entfalten vermag. Noch weniger brauchbar ist endlich das Schwefelammonium. Der Niederschlag des Chromsilbers löst sich in Ammoniak ziemlich leicht auf, und die leichte Abspaltbarkeit des Ammoniums aus dem Schwefelammonium scheint auch diesem ein grösseres Lösungsvermögen dem Chromsilber gegenüber zu verleihen. Wir sehen somit, dass auch diese Methoden uns keine völlig unversehrten Golgi-Bilder zu liefern vermögen.

4) Reduction des Chromsilbers zu metallischem Silber. Aus seinen Salzen lässt sich das Silber ziemlich leicht als Metall ausscheiden, einmal mittels physikalischer Kräfte, zweitens mit Hilfe chemischer Umsetzungen. Die Ausscheidung des Silbers auf rein physikalischem Wege, d. h. durch Elektrolyse, können wir hier übergehen, sie

würde, wenn sie an den Präparaten ausführbar wäre, was übrigens nicht der Fall ist, schon des complicirten Hilfsapparates wegen für die Technik wenig geeignet sein. Weit aussichtsreicher muss es erscheinen, den Weg zu betreten, welchen die Photographie einschlägt, durch reducirende Substanzen das Silber metallisch auszufällen und so die Figuren zu fixiren. Ich habe die drei gebräuchlichsten, photographischen Entwickler zu diesen Versuchen verwendet, die Eisenoxalatmischung, die Pyrogallussäure und das Hydrochinon in alkalischer Lösung. Von allen dreien kann man sich leicht überzeugen, dass sie das Chromsilber sehr schnell zu metallischem Silber reduciren auch ohne besondere, vorhergehende Belichtung des Salzes. Fällt man im Reagenzglas Chromsilber frisch aus und versetzt es mit einem der Entwickler, so geht die Farbe momentan in tiefes Schwarz über. Setzt man jetzt Ammoniak zur Flüssigkeit, so tritt absolut keine Lösung oder Aufhellung ein, während das ursprüngliche Chromsilber sich ja sehr leicht im Ammoniak auflöste. Durch weitere Proben kann man sich überzeugen, dass in der That das Silber als Metall ausgeschieden ist.

Die Brauchbarkeit der Entwickler für unseren Zweck hängt nun völlig ab von der Schnelligkeit ihrer chemischen Einwirkung, je momentaner die Reduction erfolgt, um so weniger haben wir durch vorübergehende Lösung und Ortsveränderung der Moleküle eine Schädigung des Resultats zu befürchten. Es müssen also die kräftigsten Entwickler, oder mehr photographisch ausgedrückt, die für Momentaufnahmen geeignetsten auch für unseren Zweck als die angemessensten erscheinen. Erfolgt die Einwirkung zu langsam, so wird zumal bei den alkalischen Entwicklern den Alkalien eine zu ausgiebige Gelegenheit geboten, vor Eintritt der Reduction das Chromsilber erst zu lösen. Aus diesem Grunde sind die langsamer wirkenden Eisenoxalat- und Pyrogallusentwickler weniger geeignet, und ist durchaus die alkalische Hydrochinonlösung vorzuziehen.

Eins kann ich für alle drei vorausschicken, eine Reduction der Golgi'schen Präparate in ganzen Stücken ist durchaus dabei nicht möglich. Einmal erfolgt die Reduction zu langsam, um die Auflösung grosser Mengen des Chromsilbers verhindern zu können, man behält nur Trümmer der ursprünglichen Figuren übrig, zweitens aber nehmen die Entwickler selbst durch die Aufnahme von Sauerstoff bald eine so dunkle Farbe an, die sich als diffuse Färbung den Geweben mittheilt, dass eine Erkennung etwaiger Details dadurch von vornherein vereitelt wird. Aber auch bei der Anwendung auf Schnitte ist nicht ohne weiteres ein brauchbares Resultat zu erwarten. Einmal müssen auch für diese Reactionen die

Schnitte aus freier Hand oder mit dem Gefriermikrotom angefertigt werden; zweitens aber bewirken die beiden ersten Entwickler, zumal aber das Eisenoxalat, ganz bedeutende Umkrystallisirungen; drittens wird auch die auf dem Schnitt und in dessen Gewebslücken befindliche Silbernitratlösung z. Th. mit reducirt, auch wenn man die Schnitte vorher kräftig mit Fliesspapier abgetrocknet hatte.

Am wenigsten treten diese Nachtheile beim Entwickeln mit Hydrochinon hervor. Ich habe bei Behandlung frischer Schnitte mit dieser Lösung z. Th. sehr schöne Bilder erhalten. An manchen Schnitten traten sogar feinste, schwarze Linien auf, die am ursprünglichen Präparat überhaupt nicht sichtbar waren. Es mochten das wohl Niederschläge sein, die nicht aus dem Chromsilber, sondern aus dem in die feinsten Gewebsspalten imbibirten Silbernitrate abstammten. Ebenso traten auch zuvor nicht vorhandene, körnige Partikelchen in dem übrigen Gewebe auf, die wohl gleichfalls aus dem Silbernitrat abgeschieden sind. Jede weitere Reduction kann man dann verhindern durch Einlegen der Schnitte in Lösung von unterschwefligsaurem Natron, wie auch in der Photographie. Da von diesem Salz das Chromsilber gleichfalls voll gelöst wird, kann man durch Anwendung dieses Fixirbades zugleich sehen, ob wirklich alles Chromsilber reducirt war. Während die Schnitte durch das Hydrochinon anfangs gleichfalls eine dunkle Färbung annehmen, werden sie dann in den chromsilberfreien Parthien durch das unterschwefligsaure Natron wieder fast völlig farblos.

So schöne Bilder dieses Verfahren aber auch vielfach giebt, so ist doch auch bei ihm ein Auflösen feiner Details nicht völlig zu verhüten. Noch bedenklicher erscheint mir aber eine andere Eigenthümlichkeit dieser Reaction. Reducirt man eine Lösung von Argentum nitricum im Reagenzglas mit alkalischem Hydrochinon, und mikroskopirt den erhaltenen schwarzen Niederschlag, so findet man ganz ähnlich verzweigte, in ihren Aesten oft moosartig gekerbte Gebilde, wie sie häufig auch durch die Golgi'sche Färbung im Gehirn selbst erhalten werden. Solche moosartigen Auszackungen der Linien finden sich nun auffallend häufig nach der Einwirkung des Hydrochinons an Golgi-Präparaten, so dass man zweifelhaft sein kann, ob hier nicht z. Th. wenigstens ein Kunstproduct vorliege. Allerdings hat mir der Vergleich mit Schnitten, die nach meiner weiter unten angegebenen und in dieser Richtung einwandfreien Methode angefertigt worden sind, gezeigt, dass viele dieser moosartigen Gebilde in der That im Präparat schon präformirt und nicht erst durch die Reduction erzeugt sind. Dass in der That nicht nur die ursprünglichen Figuren fixirt, sondern auch noch neue, artificielle

Bilder durch diese Methode geschaffen werden können, sieht man an manchen Präparaten sehr markant. Nach der Einwirkung des Hydrochinons finden sich öfter Dendriten und farnkrautähnliche Figuren, die bei der vorherigen Durchmusterung des Präparates mit Sicherheit noch nicht vorhanden waren, und zwar bilden sie sich auch noch aus, wenn man aus dem frischen Schnitt die Silberlösung zuvor möglichst mit Filtrirpapier entfernt hatte. Dieser letzte Umstand macht es wahrscheinlich, dass diese Auskrystallisirung von Silbermassen nicht nur aus dem imbibirten Silbernitrat, sondern ebenso aus den Chromsilbermassen sich entwickeln kann. Mit Sicherheit lässt sich letzteres allerdings noch nicht behaupten, da die neu auftretenden Figuren die ursprünglichen meist so verdecken, dass man sich von ihrer Integrität nicht hinreichend überzeugen kann.

Am leichtesten bilden sich solche Krystallbäume aus, wenn grössere Hohlräume im Gewebe vorhanden sind, die eine Ausbildung grösserer Krystalle ermöglichen. Es ist dies übrigens ein Umstand, der schon bei der ursprünglichen Golgi'schen Färbung selbst schwer ins Gewicht fällt. Ueberall wo grössere Hohlräume in den Organstücken sich finden, erhalten die in diesen gelegenen Gebilde keine schöne, gleichmässige Chromsilberfärbung, sie bleiben vielmehr meist ungefärbt, und das Silbersalz lagert sich in unregelmässigen Gruppen von Krystallen, die oft grössere freie Lücken zwischen sich lassen, in den Hohlräumen ab.

Das leichte Umkrystallisiren der Chromsilbermassen unter dem Einfluss des Hydrochinons in den Gehirnschnitten scheint im Gegensatz zu stehen zu der völlig amorphen Ausscheidung des Silbers auf den photographischen Platten. Man könnte fragen, wesshalb nicht auch hier solche Entstellungen der Bilder durch Umkrystallisiren eintreten. Der Grund davon ist ein doppelter. Einmal enthält die Gelatineschicht, die als Träger der Bromsilber-Emulsion dient, keinerlei Hohlräume, es ist daher auch nirgends Platz für die Ausscheidung entwickelter Krystalle vorhanden. Zweitens sind aber die einzelnen Silbermoleküle durch die feste Gelatineschicht unverrückbar an ihre Stelle gebannt, und selbst dann, wenn eine vorübergehende Auflösung des Silbersalzes erfolgt, würden die Silbertheilchen doch innerhalb der zähen Gelatine ihren Ort nicht verändern können. Genau das Gleiche gilt natürlich von der Fixirung des Silbersalzes in Collodiumschichten, in dem coagulirten Eiweiss der Eiweisspapiere und der Gelatineschicht des Aristopapiers.

Es liegt nahe, auch die nach Golgi gefärbten Gehirnpräparate mit Gelatine zu imprägniren und dadurch eine Verlagerung und Umkrystallisirung des Silbers bei der nun folgenden Reduction zu vermeiden. Ohne

weitere Vorsichtsmaassregeln ist dies Verfahren allerdings nicht geeignet, da einmal die gelöste Gelatine selbst in Folge ihrer sauren Reaction, ihres Wassergehaltes und Gehaltes an Chloriden lösend auf das Chromsilber wirkt, und da zweitens die Gelatine bei der nachherigen Härtung und vor allem durch die Einbettung in Paraffin meist unschneidbar hart wird. Da beide Missstände sich aber vermeiden lassen, dürfte für gewisse Fälle diese Methode nicht ungeeignet sein.

Ist die Reduction eines Schnittes durch Hydrochinon gut ausgefallen, so kann man ungescheut jede weitere Nach- und Doppelfärbung mit dem Präparat vornehmen. Als Alkali wählt man für die Reduction mit Hydrochinon am besten eine Substanz, die möglichst wenig die Gewebe selbst angreift, also nicht Kalilauge oder Ammoniak, sondern z. B. kohlensaures Natron.

Im ganzen muss aber betont werden, dass auch die Reductionsverfahren keine völlig correcten Bilder geben, allerdings liegt bei ihnen die Gefahr nicht sowohl in dem fehlerhaften Zuwenig, das sie wiedergeben, sondern weit mehr in dem Zuviel.

Wir sehen also, dass keine der zahlreichen chemischen Reactionen, welche das chromsaure Silber in eine unlösliche Form oder Verbindung des Silbers überzuführen vermögen, zugleich im Stande ist, auch an allen ursprünglich gefärbten Theilen die Färbung mit Sicherheit zu erhalten, und es bleibt uns daher nichts übrig, wollen wir überhaupt zu einem sicheren Ziele kommen, als die Aufgabe anders zu formuliren und von neuem ihre Lösung dann zu versuchen. Da es nicht möglich ist, die Chromsilberfiguren ohne Schädigung in unlösliche Formen überzuführen, bleibt nichts anders übrig, als die Chromsilberfiguren als solche zu erhalten, aber jede Wiederauflösung des Chromsilbers unmöglich zu machen. Die Auflösung des Chromsilbers erfolgt durch die Löslichkeit dieses Salzes und durch die lösende Kraft der einwirkenden Reagentien. Die Ausschaltung der Löslichkeit des Chromsilbers gab kein brauchbares Resultat, wir müssen den anderen Factor daher zu beeinflussen suchen und es probiren, die lösende Kraft der Reagentien zu beseitigen.

5) Ausschaltung der lösenden Kraft der angewandten Reagentien. Da die Auflösung des Chromsilberniederschlages in den verschiedenen zur Einwirkung kommenden Substanzen, Wasser, Alkohol, Xylol, Paraffin, Canadabalsam u. s. w. mit Wahrscheinlichkeit auf völlig verschiedenen Vorgängen beruht und bald rein chemisch durch directe chemische Umsetzungen, bald mehr physikalisch durch einfache Lösung des unveränderten Salzes erfolgt, so würde eine klare Erkennung der lösenden Factoren in jedem einzelnen Falle und noch

mehr eine sichere Entfernung derselben fast unmöglich sein. Aber wir können ja viel bequemer und durchaus sicher die lösende Kraft einer Substanz ausschalten, wenn wir ihr Lösungsvermögen vorher völlig erschöpfen. Jede Flüssigkeit, die einen Stoff aufzulösen vermag, kann schliesslich nur eine gewisse Menge desselben lösen, ist sie gesättigt mit dem Stoff, so bleiben noch weiter zugeführte Mengen dieses Stoffes ungelöst und unverändert. Will ich z. B. Schwefelwasserstoff mit reinem Wasser waschen, so ist dies anfangs unmöglich, das Wasser löst grosse Mengen des Gases auf, die mir verloren gehen. Uebersättige ich hingegen zuvor das Wasser mit Schwefelwasserstoff, so kann ich jetzt beliebige Mengen des Gases hindurch leiten, es geht mir nichts mehr davon durch Resorption verloren. Auf diese Thatsache habe ich meine weiteren Versuche basirt.

Man konnte verschieden bei diesen Versuchen verfahren. Man konnte einmal sämmtliche Reagentien mit einer der Muttersubstanzen des Chromsilbers, also mit dichromsaurem Kali oder Argentum nitricum übersättigen oder zweitens mit dem fertigen Silbersalz, dem dichromsauren Silber selbst.

Ich will nur kurz erwähnen, dass Zusatz der ersten beiden Substanzen zu keinem brauchbaren Ergebniss führt. Durch das chromsaure Kali verlieren manche Reagentien ihre lösende Kraft für Chromsilber durchaus nicht, anderseits ist das salpetersaure Silber in manchen Flüssigkeiten, z. B. Xylol, völlig unlöslich und kann in diesen daher auch keinerlei schützende Wirkung entfalten. Es bleibt also nur der einfachste und natürlichste Weg übrig, die Uebersättigung der Reagentien mit dem dichromsauren Silber selbst.

Bei dieser Uebersättigung muss stets soviel des trockenen Chromsilberpulvers zu den flüssigen Substanzen gesetzt werden, dass ein reichlicher Bodensatz von Pulver ungelöst bleibt. Sehr wichtig ist ferner, die Sättigung bei einer höheren Temperatur auszuführen, als bei der das Reagenz schliesslich zur Anwendung kommt. Würde ich z. B. das Xylol in der Kälte mit Chromsilber absättigen, aber dann bei höherer Zimmerwärme anwenden, so würde die wärmere Lösung, da in der Wärme das Lösungsvermögen zunimmt, jetzt nicht mehr gesättigt sein und könnte nun noch weiteres Chromsilber auflösen. Diese Auflösung kann aber sowohl das Chromsilber des Bodensatzes, wie das des Präparates betreffen. Die Absättigung in der Wärme hat zudem den weiteren Vortheil, viel schneller und sicherer als in der Kälte zu erfolgen. Am sichersten würde man gehen, wenn man alle Reagentien bei der gleichen Temperatur anwendete, aber bei einer höheren absättigte. Dies ist bei

der Paraffineinbettung nicht durchweg möglich. Muss man ein Reagenz wie das Paraffin bei höherer Temperatur anwenden, so muss es zuvor schon einige Zeit auf diese Temperatur erwärmt gewesen sein. Bei Beachtung dieser Vorsichtsmaassregeln kann man die Golgi'schen Präparate ruhig in Paraffin einbetten, schneiden, aufkleben und in Canadabalsam einschliessen. Vortheilhaft ist es, nach erfolgtem Einschluss in Canadabalsam das Präparat nicht noch auf längere Zeit höherer Temperatur auszusetzen zum schnelleren Festwerden des Balsams; noch mehr empfiehlt es sich, von vornherein einen möglichst starren Balsam zu benutzen, um mit dem schnellen Eintritt der Erhärtung jede weitere Gefahr der Lösung sicher zu vermeiden.

An den Bildern, die ich nach dieser Methode erhalten habe, konnte ich bisher keine Differenzen entdecken von den vorher vom frischen, silberdurchtränkten Stück angefertigten Controllschnitten. Sollte doch hier und da eine Lösung feiner Details noch eintreten, so kann sie einzig auf nicht genügender Beachtung der genannten Vorsichtsmaassregeln beruhen. Die Bilder zeigen aber so viele feinste Einzelheiten, die man gewöhnlich bei den Golgi'schen Präparaten überhaupt nicht zu Gesicht bekommt, dass dies schon für das exacte Functioniren der Methode spricht.

An diesen Präparaten sind in gewissen Grenzen auch noch weitere Färbungen möglich, wenigstens insoweit, als die Farben in den zur Verwendung kommenden Reagentien löslich sind, ohne doch zugleich mit dem Chromsilber selbst eine chemische Umsetzung zu erfahren oder dasselbe ihrerseits wieder aufzulösen.

Ich brauche wohl nicht zu erwähnen, dass auch die Aufklebemittel für die Schnitte und ebenso das Xylol zur Wiederauflösung des Paraffin ebenfalls mit Chromsilber versetzt sein müssen. Den Canadabalsam filtrirt man am besten vor dem Gebrauch durch Watte, um keine Chromsilberkrystalle auf die Schnitte zu bekommen.

Die Bilder sind rein ästhetisch betrachtet vielleicht weniger schön, da sie auch viele Details erhalten, die in einem gut ausgewaschenen Präparat fehlen und nicht stören. Da eine richtige Deutung der Bilder aber nur bei völliger Intactheit derselben möglich ist, muss die Schönheit anderer, von diesen Details befreiter Präparate vielmehr als ein Fehler, statt als ein Vorzug betrachtet werden.

Wenn ich schliesslich kurz recapitulire, so erfüllt meine Methode der Uebersättigung sämmtlicher Reagentien mit dichromsaurem Silber in der That die beiden von uns gestellten Forderungen. Denn

1) lässt sie sämmtliche Details der ursprünglichen Chromsilberniederschläge völlig intact und

2) erlaubt sie, die Präparate ohne jede Schädigung in Paraffin einzuschmelzen und Schnitte von ganz beliebiger Feinheit anzufertigen.

[Eingegangen am 5. December 1889.]

Die Vermeidung der peripheren Niederschläge bei Golgi's Chromsilberfärbung.

Von

Dr. med. Ernst Sehrwald,

Docent an der Universität Jena.

Fast alle Beobachter, welche Golgi's Chromsilberfärbung bei der Untersuchung des Gehirns, Rückenmarks, der peripheren Nerven oder der Retina benutzt haben, klagen gleichmässig über die ungemein störende Bildung sehr grober und massiger Niederschläge in der Peripherie der Präparate. Diese Niederschläge überdecken vollkommen alle Details in den betroffenen Parthien und machen das Studium dieser Stellen einfach unmöglich. Bei grösseren Organstücken tritt dieser Uebelstand immerhin noch etwas mehr zurück, da wenigstens die mehr centralen Regionen verschont bleiben, bei kleinen und sehr dünnen Objecten hingegen durchsetzen sie oft das gesammte Gewebe und vereiteln jede Untersuchung.

Man hat sich schon mehrfach bemüht, dieser Calamität zu steuern und hat hauptsächlich zwei Wege zu diesem Zweck eingeschlagen. Zunächst hat man durch stärkere Verdünnung und stärkere Concentration der Silberlösung gehofft vielleicht etwas zu bessern. Ein brauchbareres Resultat erzielt man aber so durchaus nicht. Ebenso wenig erreicht man einen Erfolg, wenn man die aus der Müller'schen Flüssigkeit entnommenen Stücke zuerst wiederholt in schon gebrauchter Silberlösung abwäscht, die natürlich in ihrer Wirkung nichts Anderes als eine mehr verdünnte Lösung darstellt.

Ein zweites, wesentlich anderes Verfahren hat Martinotti [1] ange-

---

[1]) Martinotti, C., Congresso medico di Pavia, seduta VI, Riforma med. 12 Ott. 1887.

geben. Er bereitet aus Filtrirpapier und destillirtem Wasser einen Brei, in den er die chromdurchtränkten Stücke zunächst einbettet, bevor er die Silberlösung hinzubringt; zugleich erhöht er noch die Concentration der Silberlösung. Ich habe auch diese Methode des öfteren nachgeprüft und habe in den meisten Fällen absolut ebenso starke Niederschläge erhalten als ohne Papierbrei. Wenn manchmal vielleicht auch eine geringere Besserung bemerkbar wird, so muss ich doch gestehen, dass mich die Resultate auch in dieser Form entfernt nicht befriedigen, um so weniger, als man durchaus keine Garantie besitzt, durch dies Verfahren jedesmal mit Sicherheit tadellose Präparate zu erhalten.

Allerdings ist bei all diesen Versuchen Eines zu betonen; nicht alle Niederschläge an der Peripherie, zumal an der Oberfläche von Gehirnstücken sind solche fehlerhafte Kunstproducte, an gut gelungenen Präparaten sieht man vielmehr häufig eine schmale Niederschlagszone parallel und nahe der Oberfläche aber nach aussen zu noch von einem niederschlagsfreien Streifen begrenzt; sowohl die regelmässige Anordnung wie das Fehlen der Niederschläge an der eigentlichen Oberfläche der Präparate, endlich ihre typische Grösse und ihr constantes Vorkommen unterscheidet diese Niederschläge wesentlich von den erstgenannten und legt es nahe, sie mit gewissen präformirten Verhältnissen innerhalb des Gewebes in Verbindung zu bringen. Es ist nun wichtig, diese typischen Niederschläge von den rein artificiellen und fehlerhaften scheiden zu können; da dies am fertigen Bild mit beiderlei Niederschlägen nicht möglich ist, bleibt nur der eine Ausweg übrig, die Bildung des einen Niederschlages, des artificiellen, völlig zu verhindern. Dies ist in der That auch möglich, sobald man die Entstehungsbedingungen dieser Niederschläge sich klar macht.

Solche atypischen Niederschläge kommen ausser auf der Hirnoberfläche und zwischen Hirn und Pia, auch noch vor in grösseren Spalträumen innerhalb der Pia, im Lumen grösserer Gefässe, in weiten, perivasculären Räumen, bei stärkerer Erweiterung der Hohlräume des Gehirns durch pathologische Processe u. s. w. Wir sehen also, dass sie stets da sich ausbilden, wo grössere Hohlräume im Gewebe vorhanden sind, und das ist ja auch natürlich. Denn alle diese Höhlen und erweiterten Gewebslücken enthalten eine grössere Menge Müller'scher Flüssigkeit, tritt jetzt Silberlösung hinzu, so entsteht ein Chromsilberniederschlag von wesentlich geringerem Volumen als die Menge der sich chemisch umsetzenden Müller'schen Flüssigkeit, wie man ja auch beim Zusammengiessen beider Flüssigkeiten im Reagenzglas leicht sehen kann. Die Höhlen werden also von der Niederschlagsmasse nicht völlig

ausgefüllt, ihre Gestalt wird durch die Färbung daher auch nicht wiedergegeben, die fertigen Niederschläge lagern sich vielmehr in ganz anderer unregelmässiger Weise ab und geben dadurch Trugbilder.

Es kommt noch ein zweiter Uebelstand dazu; sobald den ausfallenden Chromsilbermassen ein grösserer Raum zur Verfügung steht und die Ausfällung langsam erfolgt, scheidet sich das Silbersalz in Krystallform aus, und zwar entstehen in Folge des hohen Krystallisationsvermögens des Chromsilbers oft recht bedeutende Krystallindividuen. Diese Krystalle können nun ganz ähnlich auf die Gewebe wirken, wie beim Gefrieren eines Gewebstückes die Eiskrystalle, welche oft die feinere Organstructur sprengen. Allerdings ist die Zerstörung durch die Eiskrystalle meist stärker, da bei zunehmender Kälte diese Krystalle sich räumlich mehr ausdehnen. Aber auch bei Bildung anderer Krystalle können ähnliche Gewaltwirkungen vorkommen, und wir sehen in der That, dass die Chromsilbermassen sich oft noch ziemlich weit in das Gewebe hinein drängen und selbst in Form längerer Spiesse sich zuweilen zwischen die Gewebselemente einzwängen.

Alle die Maassnahmen müssen nun die Niederschläge an der Hirnoberfläche verhüten, welche die Bildung eines grösseren Hohlraumes hier verhindern oder einen bestehenden während der Dauer der Chromsilberausscheidung aufheben. Ist das Gehirn von der Pia überzogen, so ist dieser schädliche Raum der epicerebrale, ist ein solcher Piaüberzug nicht vorhanden, so stellt das ganze, weite Gefäss, welches die Silberlösung enthält, gewissermaassen diesen schädlichen Raum dar.

Der Versuch von Martinotti war daher durchaus rationell, da der umhüllende Papierbrei einmal ein festeres und gleichmässigeres Anliegen der Pia an das Gehirn bewirkt, und da er zweitens an die pialosen Stellen sich so anlagert, dass der freie zur Niederschlagsbildung nöthige Raum hier aufgehoben wird. Die von Martinotti gewählte Substanz ist aber zur Erfüllung dieser Absichten durchaus ungeeignet. Einmal übt der in der Silberlösung immer mehr aufquellende und auseinanderfallende Papierbrei keinen genügenden Druck auf die Pia, wenn er dies auch vielleicht urprünglich that, so lange er weniger mit Flüssigkeit durchtränkt war. Zweitens enthält der Papierbrei selbst so äusserst zahlreiche und grosse Hohlräume voller Flüssigkeit, dass an der Hirnoberfläche überall genügend Raum bleibt zu reichlicher Bildung von Niederschlägen. Drittens ist ein solcher Brei nicht genügend im Stande, in die engen Spalten zwischen zwei Hirnwindungen einzudringen, endlich alteriren die harten Cellulosefasern leicht zartere Gewebe, wie die Retina, zu stark durch ihre mechanische Einwirkung.

Es musste daher zur Umhüllung des Präparates eine Substanz gewählt werden, die selbst absolut keine Hohlräume enthält, die in alle zarten Spalten der Oberfläche sich dicht einschmiegt, die mechanisch absolut die Gewebe nicht zu verletzen vermag und doch einen genügenden Druck auf die Oberfläche ausübt, ohne zugleich das Eindringen des Silbersalzes in das Präparat unmöglich zu machen, die endlich sich völlig ohne Schädigung des Präparates wieder entfernen lässt.

Nach verschiedenen Versuchen hat sich mir als eine fast ideale Substanz für diesen Zweck die Gelatine erwiesen. Macht man sich eine etwa 10procentige wässerige Lösung von Gelatine, so erstarrt diese in der Kälte zu einer starren, leicht in beliebiger Form schneidbaren Masse; diese Masse schmilzt schon bei einer Temperatur, die unter der Körperwärme liegt und stellt dann ein dünnflüssiges Medium dar, in das sich die Stücke einsenken lassen, ohne thermisch im geringsten dabei zu leiden.

Am besten giesst man die durch leichtes Erwärmen verflüssigte Gelatine in ein kleines Kästchen, das durch Umwickeln eines Korkes mit einem Papierstreifen gebildet ist, legt das Präparat hinein und lässt erkalten. Die Gelatine dringt in alle Spalten ein, übt beim Erkalten einen mässigen, völlig gleichmässigen Druck auf das eingeschlossene Stück und lässt die Silberlösung sehr leicht noch eintreten. Ueberträgt man jetzt den Kork in die Silberlösung, so ist der Vorgang, wie man schon makroskopisch beobachten kann, folgender. Von aussen her dringt ziemlich schnell das Silber ein, von innen her tritt allmählich etwas Müller'sche Flüssigkeit aus dem Präparat heraus in die Gelatine. Dieser geringe Verlust an Müller'scher Flüssigkeit macht für das Endresultat absolut nichts aus, da er das ganze Stück gleichmässig betrifft, er wirkt sogar eher günstig, da bei diesem Verfahren alle Figuren viel graciler und zugleich charakteristischer ausgeprägt erscheinen als sonst. Die erste Ausscheidung von Chromsilber erfolgt daher in der Gelatine, und das gesammte Organstück verhält sich jetzt in Bezug auf die Silberreaction wie sonst die centralen Parthien eines dickeren Objectes.

Die Bilder, die man so erhält, sind äusserst klar und eher detailreicherer als sonst; die peripheren Niederschläge fehlen bei richtiger Ausführung vollkommen, und höchstens ist der oben erwähnte dünne Niederschlagsstreif unter der Oberfläche vorhanden, den wir nicht als Kunstproduct deuten können.

Die Reaction erfolgt kaum langsamer wie ohne Gelatineumhüllung, und in 24 Stunden ist auch in der Kälte ein quadratcentimeter-grosses Stück meist völlig durchgefärbt. Allerdings leistet die Methode nur das,

was sie soll, sie verhütet die Ausbildung von Niederschlägen an der gesammten Peripherie der Stücke; etwaige Niederschläge im Centrum der Stücke vermag sie natürlich nicht zu verhüten und höchstens in geringem Grad einzuschränken.

Dies ist der eine Modus der Gelatineverwendung, das in Müller-scher Flüssigkeit fixirte Stück kommt in die flüssige Gelatine. Man könnte zweitens auch so verfahren, das frische Organ direct in Gelatine einzuschliessen und nun erst in Müller'sche Flüssigkeit und später in Silberlösung zu bringen. Dies Verfahren empfiehlt sich viel weniger. Einmal war es, mir wenigstens, nicht möglich, gleich schöne Bilder wie beim ersten Verfahren zu erhalten, zweitens aber braucht man mehr Silber zur gesammten Reaction, da jetzt die Gelatine durchweg und nicht bloss um das Präparat herum mit Chromlösung inbibirt ist, drittens endlich wird die Wiederentfernung der Gelatine durch die Einwirkung der Müller'schen Flüssigkeit mehr erschwert.

Die Gelatine muss bei dieser Methode jedesmal nach vollendeter Silberfärbung wieder völlig entfernt werden, wenigstens für den Fall, dass man die Paraffineinbettung benutzen will. Versäumt man dies, so wird in dem Paraffin die Gelatine schliesslich knochenhart und macht ein Schneiden äussert schwierig und die Erzielung feinerer Schnitte völlig unmöglich. Zugleich tritt aber ein weiterer Missstand noch ein. Da die Gelatine das Organstück rings allseitig umschliesst, übt sie bei Eintritt der sehr bedeutenden Schrumpfung einen gewaltigen Druck auf das gefärbte Stück und knickt daher die starren Golgi-Figuren im Präparat hochgradig zusammen, wie ich das früher von jeder nachträglichen Schrumpfung bei dieser Färbung nachgewiesen habe. Die Zickzackbildungen und Entstellungen sind dann ganz colossal, auch die basalen Fortsätze sind jetzt viel mehr mit alterirt. Uebrigens ist diese Zunahme der Zickzackbildung bei der sehr starken Schrumpfung der Stücke durch Nichtentfernung der Gelatine ein weiterer Beweis für die Richtigkeit meiner früher dargelegten Ansicht.

Man konnte nun zunächst befürchten, ein nachträgliches Wiederauflösen der Gelatine würde nach stattgefundener Einwirkung des coagulirenden Silbersalzes nicht mehr möglich sein, und ich hatte anfangs die gleiche Besorgniss. Ich habe mich aber davon überzeugt, dass auch die silberimprägnirte Gelatine sich in warmem Wasser wieder auflöst, wenn auch etwas langsamer als zuvor. Nach dem früher von mir Erläuterten ist es selbstverständlich, dass man dem warmen Wasser, das die Gelatine wieder lösen soll, Chromsilber im Ueberschuss zuvor zusetzen muss, um nicht eine Lädirung der Golgi-Figuren durch das Wasser zu bekommen.

Anfangs fürchtete ich noch von anderer Seite her eine Verminderung der Löslichkeit der Gelatine. Imprägnirt man Gelatine mit einem Chromsalz, so bleibt sie zunächst löslich, wirkt nun das Licht auf die Gelatine ein, so wird sie sehr schnell völlig unlöslich, hierauf beruht bekanntlich der Kohledruck in der Photographie, die Photochemiegraphie, die Halbton-Heliotypie, die Photolithographie, der sogenannte Glasdruck u. s. w. Würde diese Wirkung des Lichtes auf unser Verfahren einen erheblichen Einfluss üben, so müsste man die ganze Manipulation im Dunkeln vornehmen. Ich habe mich aber überzeugt, dass man ruhig den ganzen Process bei diffusem Tageslicht sich abspielen lassen kann, ohne die Löslichkeit der Gelatine in störender Weise zu vermindern.

[Eingegangen am 25. December 1889.]

Der Einfluss der Härtung auf die Grösse der Gehirnzellen und auf die Gestalt der Golgi'schen Bilder.

Von

Dr. med. Ernst Sehrwald,

Docent an der Universität Jena.

Für die Beurtheilung eines mikroskopischen Präparates ist es von der grössten Bedeutung zu wissen, welche Veränderungen das Gewebe in seiner Grösse und in seiner Configuration unter dem Einfluss der angewandten Reagentien erfahren hat. Für das Gesammtvolumen eines Organstückes ist man ja im Stande durch directe volumetrische Bestimmungen vor und nach der Härtung die Grösse der Schrumpfung ungefähr anzugeben, dieses Verfahren giebt aber keinen Aufschluss, welchen Antheil die einzelnen histologischen Elemente des Gewebes an dieser Schrumpfung haben und noch weniger, welche Gestaltveränderungen die einzelnen Zellen unter der Einwirkung der chemischen Agentien erlitten haben. Im allgemeinen nimmt man wohl an, dass die Schrumpfung alle Gewebsbestandtheile gleichmässig betrifft, und dass das fertige mikroskopische Präparat daher ein im mathematischen Sinn durchaus ähnliches, aber allseitig etwas verkleinertes Bild der ursprüng-

lichen Gewebsanordnung wiedergiebt. Diese Voraussetzung ist eine völlig willkührliche und von vorneherein nicht einmal besonders wahrscheinliche. Betrachtet man beispielshalber die Verhältnisse bei einem Stück Grosshirn, so muss man schon in Folge der grossen chemischen Differenz zwischen Mark und Rindensubstanz erwarten, dass beide auch durch chemische Stoffe verschieden beeinflusst werden, und in der That sieht man schon makroskopisch, dass gewisse Chemicalien das Mark viel stärker schrumpfen lassen als die Rinde, so dass diese dann wallartig das Mark umsäumt. Aehnliche Differenzen wie hier zwischen weisser und grauer Gehirnsubstanz müssen natürlich auch zwischen den Elementen der Gehirnrinde allein vorliegen, die keratinreiche Glia wird ganz andere Schrumpfungswerthe aufweisen als die protoplasmareichen Ganglienzellen und ihre Fortsätze.

Einen exacten Aufschluss über diese Frage wird man nur erhalten können, wenn man im Stande ist, absolut dieselbe Zelle vor und nach der Härtung auf ihre Grösse und Gestalt zu untersuchen. Das ist bisher, wenn ich zunächst das gewählte Beispiel des Gehirnes festhalte, nicht möglich. Behandeln wir ein Gehirnstück in toto, so können wir zwar vor und nach der Härtung Probeschnitte anfertigen und Grösse und Gestalt der Zellen beidemale vergleichen, wir können aber keine Garantie übernehmen, dass wir bei diesem Vergleich der Grösse nach auch wirklich ursprünglich völlig gleiche Zellen verwenden, und noch viel unsicherer würde ein Urtheil über eine etwaige Gestaltveränderung der Zellen ausfallen müssen. Ganz ähnliche Bedenken gelten auch für die Untersuchung einzelner Schnitte, die man nachträglich erst den verschiedenen Proceduren der Härtung unterwirft, ganz abgesehen davon, dass es kaum möglich sein dürfte, vom weichen Gehirn Schnitte von der Feinheit und Grösse anzufertigen, wie sie eine solche Untersuchung erfordert.

Ueber diese Schwierigkeiten der Untersuchung hilft uns nun in sehr einfacher Weise die Färbung des Gehirns nach der Golgi'schen Chromsilbermethode hinweg. Am besten hält man sich auch bei Benutzung dieser Methode an die typischen Gestalten der grossen Ganglienzellen der Gehirnrinde. Untersucht man an einem völlig frischen Gehirnschnitt die Spitzenfortsätze der grossen Pyramidenzellen, so findet man, dass sie so gut wie alle in einer fast völlig geraden Linie gegen die Oberfläche des Gehirns verlaufen, und dass auch die engen, diese Fortsätze umgebenden Räume das gleiche Verhalten zeigen. Fixirt man das Gehirn in Müller'scher Flüssigkeit, so zeigt sich auch hier der Verlauf der Spitzenfortsätze durchaus geradlinig, ebenso wenn man

die in Müller'scher Flüssigkeit fixirten Gehirnstücken nachträglich in Alkohol härtet oder überhaupt das Gehirn von vorneherein der Behand lung mit Alkohol unterwirft. Man darf daher wohl annehmen, dass der Verlauf dieser Fortsätze und der engen sie umgebenden Räume in der That ein annähernd geradliniger ist. Die basalen Fortsätze zeigen, soweit sie stärkere Verzweigungen erfahren, einen mehr unregelmässigen Verlauf, trotzdem ist aber die entstehende krumme Linie auch hier aus annähernd geradlinigen Bruchstücken zusammengesetzt.

Auffallend verschieden hiervon sehen nun die Bilder aus, welche man bei gleicher Behandlung des Gehirns, aber nach vorheriger Golgischer Chromsilberfärbung erhält. Untersucht man ein Gehirnstück, das aus Müller'scher Flüssigkeit auf einige Zeit in Argentum-nitricum-Lösung gebracht wurde, so sieht man meistens die Spitzenfortsätze der Pyramidenzellen ja auffallend deutlich, dieselben zeigen aber nicht mehr den schönen, fast geradlinigen Verlauf, sondern weisen vielfach leichte Biegungen, auch vereinzelte Knickungen auf, die man am ungefärbten Präparat nie wahrnehmen konnte. Bringt man die Stücke weiterhin in Alkohol und Celloidin, oder sehr vorsichtig und allmählich unter Anwendung von Chloroform in Paraffin von niederem Schmelzpunkt, z. B. 40°, so findet man die Wellung und Knickung der Spitzenfortsätze noch deutlicher ausgesprochen, wenn auch im ganzen immerhin noch nicht sehr hochgradig. Sehr viel markanter werden diese Bilder aber, sobald man härteres Paraffin benutzt, z. B. von 56° Schmelzpunkt, und die Stücke gleich in stärker concentrirte Lösungen der Härtungsflüssigkeiten bringt. Jetzt zeigen die Spitzenfortsätze vielfach nur noch Spuren des geradlinigen Verlaufs, auf grosse Strecken hin sind sie zu stark gezackten Zickzacklinien umgestaltet, ja die Linien machen nicht nur winklige Biegungen zur Seite, sondern laufen öfter sogar wieder streckenweise etwas zurück; zudem finden sich jetzt an diesen Fortsätzen viel weniger die leichten Biegungen als zuvor, und dafür um so zahlreichere starke Winkelknickungen. Auch die Basisfortsätze haben ähnliche Veränderungen erfahren, sie laufen jetzt stark gekrümmt, seltener geknickt, ähnlich den Wurzeln eines stark knorrigen Baumes, die gerade Linie ist bei ihrem Aufbau fast verschwunden, ebenso zeigen die meisten anderen Linien, die am frischen Golgi-Präparat noch annähernd geradlinig zuliefen, jetzt eine mehr oder weniger starke Wellung und Lockung.

Das gesammte Präparat hat ein viel wirreres und abenteuerlicheres Aussehen erlangt.

Untersucht man einen solchen stark geknickten Fortsatz genauer, so ist es meist nicht schwer zu erkennen, dass man es hier mit einem

durch die spätere Behandlung erzeugten Artefact zu thun hat, durchaus aber nicht mit der Wiedergabe im Gewebe selbst präformirter Verhältnisse. Während nämlich an manchen Knickungsstellen die färbende Substanz ohne alle Unterbrechung am Winkel der Knickung von dem einen auf den anderen Winkelschenkel übergeht, findet man öfter und zumal an den spitzwinkligsten Knickungen eine vollständige Unterbrechung der Färbung. Gleich einem starren Stab ist der gefärbte Fortsatz hier zusammengebrochen, an der convexen Seite klaffen die beiden Fragmente auseinander, an der concaven berühren sie sich noch in einem Punkt oder sind oft auch da völlig getrennt. Ausser dieser Dislocatio ad axin zeigen die Bruchstücke nicht selten auch eine Dislocatio ad latus oder ad longitudinem cum contractione, ganz ähnlich wie bei den Fracturen der Knochen.

Da am frisch aus der Silberlösung genommenen Stück solche Knickungen und vor allem solche Unterbrechungen der Continuität an den Fortsätzen fast niemals sichtbar sind, so ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Umgestaltungen erst durch die nachfolgenden Proceduren der Härtung und des Einschmelzens erzeugt sein können. Denkbar wäre es allerdings auch noch, dass die Knickungen und Zerreissungen durch das Messer während des Schneidens hervorgerufen sein könnten. Zerreissungen und Knickungen des Präparates kommen nun aber bekanntlich viel eher an frischen oder in Celloidin eingeschlossenen Präparaten vor, fast gar nicht hingegen bei der Einbettung in Paraffin, wo die einzelnen Elemente durch das starre Einschlussmittel in ihrer Lage sehr gut gesichert sind. Da aber gerade bei der Paraffinbehandlung die Knickungen am allerstärksten sind, bleibt nur die eine Möglichkeit übrig, die Härtung und Einschmelzung dafür verantwortlich zu machen.

Bei dieser Annahme drängt sich ohne weiteres die Frage auf, weshalb zeigen nach anderen Methoden gefärbte Präparate nicht gleichfalls solche Entstellungen, sobald sie in Alkohol gehärtet und in Paraffin eingeschlossen werden. Ich habe schon oben erwähnt, dass z. B. mit Carmin gefärbte Präparate trotz der Paraffinanwendung durchaus geradlinige, völlig unzerrissene Spitzenfortsätze aufweisen, ebenso z. B. bei der Heidenhain'schen Hämatoxylinfärbung und anderen.

So weit ich sehe, kann die Differenz nur in einem verschiedenen physikalischen Verhalten der gefärbten Elemente, also vor allem der Ganglienzellen, bei den einzelnen Methoden gefunden werden.

Bei den echten Färbungen mit organischen Farbstoffen bekommen wir meist eine chemische Verbindung von diesen mit den chemischen

Substanzen der Zellen, ohne dass zugleich eine nachweisbare Vergrösserung oder eine Aenderung im physikalischen Verhalten des gefärbten Protoplasmas aufträte, die Aenderungen beschränken sich auf die Sphäre des Chemischen. Aehnlich ist dies bei den einfachen Metallimprägnationen; hier werden neue, mit dem Protoplasma chemisch nicht verbundene Moleküle des amorphen, reducirten Metalls in die Zellsubstanz hinein abgelagert. Es wird auch durch diese Metallimprägnationen das physikalische Verhalten der zelligen Gebilde nicht wesentlich modificirt, da die eingelagerten Metallpartikelchen zu klein sind, um in höherem Grade die Schmiegsamkeit und Elasticität der Zellen zu beeinträchtigen.

Ganz anders ist das, sobald die zur Einlagerung kommenden Moleküle und Partikel wesentlich grösser sind, wie dies z. B. eintritt bei der Ausscheidung von Salzen innerhalb des Gewebes. Auf der Bildung eines solchen Salzniederschlages beruht nun die Golgi'sche Methode; und zwar bildet das ausgefällte dichromsaure Silber einen so grobkörnigen Niederschlag, dass man schon deshalb nicht gut annehmen kann, dass so grobe Partikel sich in das Zellgewebe selbst hinein noch eindrängen können, ohne die gesammte Structur der Zelle zu zerreissen. Es muss schon aus diesem Grunde als viel wahrscheinlicher erscheinen, dass die Niederschläge des Chromsalzes nicht innerhalb der Zellen selbst zur Abscheidung kommen, sondern sich nur auf der äusseren Oberfläche der Zellen und in den sie umgebenden Räumen ablagern, wofür bekanntlich noch zahlreiche andere Momente sprechen. Die Golgi'sche Färbung würde demnach keine Imprägnation der Zellen mit einem Metall bewirken, sondern eine Incrustation derselben mit einem Silbersalz.

Einerlei aber, ob wir es hierbei mit einer Imprägnation oder einer Incrustation zu thun haben, von dem Einen können wir uns sehr leicht überzeugen, dass nämlich die gefärbten Zellen jetzt physikalisch ganz andere Eigenschaften aufweisen als bei den anderen Färbungen.

Die Zellen und ihre Fortsätze sind jetzt in starre und unbiegsame, zugleich aber spröde und leicht zerbrechliche Gebilde umgewandelt. Hiervon kann man sich leicht überzeugen. Zerzupft man ein solches Präparat, so erhält man nicht, wie sonst, stark gewellte und gekrümmte und oft weit hin zusammenhängende Fasern und Fortsätze, sondern statt dessen eine Menge kurzer Bruchstücke, mit ziemlich scharfen Bruchflächen von vorwiegend geradlinigem Verlauf, wie wir sie zu erwarten haben als Trümmer starrer Gebilde. Auch das Verhalten der meist ja zugleich mit incrustirten Gefässe spricht dafür. Während sonst die Gefässe im zerzupften Gehirnstück sich ihrer Elasticität folgend stark zusammenziehen und einen mehr oder weniger stark gekrümmten Ver-

lauf zeigen, ragen sie jetzt gleich starren Balken aus dem Gewebe heraus und zeigen keine Spur mehr von Krümmung und Verkürzung.

In Folge dieser physikalischen Aenderung müssen sich nun auch die starren Zellen und Fasern bei eintretender Schrumpfung des gesammten Gewebes durchaus anders verhalten. Von dem Momente der Incrustation an können die Zellen an der allseitigen Verkleinerung bei der Schrumpfung nicht mehr theilnehmen. Sie sind in einen starren Panzer eingezwängt. Wird trotzdem das Gewebe, in das sie eingefügt sind, kleiner, während sie selbst ihre ursprüngliche Grösse beibehalten, so ist nur ein doppelter Ausweg denkbar. Entweder zieht sich das Gewebe längs der Spitzenfortsätze der Pyramidenzellen z. B. immer mehr zurück gegen das Centrum des Organstückes zu, es müssten dann die starren Spitzenfortsätze wie Nadeln über die Gehirnoberfläche schliesslich hinausragen. Es ist dies nicht der Fall und auch kaum möglich, da die Spitzenfortsätze durch zahlreiche Seitenzweige in dem Gewebe fixirt sind, und da sie ausserdem gegen ihre in der Tiefe liegende Zelle zu keilförmig breiter werden. Es bleibt daher nur der zweite Ausweg übrig. Die grossen, starren Zellen müssen sich dem zu kleinen Raum des geschrumpften Gewebes anpassen, und dies können sie nur, indem sie ihre Fortsätze krümmen und knicken. Der starke Druck des schrumpfenden Gewebes bricht also die schönen, geraden Ausläufer der Golgi'schen Figuren zusammen wie dürre Stäbe.

Man könnte noch an eine dritte Möglichkeit denken, dass nämlich der incrustirende Chromsilberniederschlag gleichfalls bei der Härtung mehr zusammenschrumpft und kleiner würde. Dass dies nicht eintritt, sieht man schon daraus, dass dieselbe Menge von Chromsilberpulver erst in Wasser, dann längere Zeit in Alkohol gebracht, stets einen gleich grossen Bodensatz bildet, also im Alkohol durchaus nicht nachweisbar schrumpft.

Das Unwahrscheinliche einer solchen Schrumpfung geht recht überzeugend auch aus einer Analogie mit gewissen makroskopischen Verhältnissen hervor, die überhaupt den ganzen Vorgang vielleicht am anschaulichsten darstellt.

Habe ich einen frischen Grashalm, so weicht dieser jedem äusseren Druck durch Biegungen und Krümmungen aus, bringe ich ihn in schrumpfende Flüssigkeiten oder lasse ich ihn durch Austrocknen schrumpfen, so wird er allseitig kleiner, behält aber eine durchaus der ursprünglichen analoge Gestalt. Ganz anders wird dies, wenn ich diesen Grashalm einige Zeit in die salzgeschwängerte Luft eines Gradirhauses hänge. Die Incrustation mit einer Salzhülle macht den

Halm zunächst plumper, grösser und seine Oberfläche weniger regelmässig, ganz ähnlich, wie die Ganglienzellen bei der Golgi'schen Färbung grösser, plumper und weniger scharflinig conturirt erscheinen. Ferner wird aber der Halm durch seine Salzhülle völlig starr und unbiegsam. Wirkt eine Gewalt auf ihn ein, so vermag er sich nicht mehr geschmeidig zur Seite zu krümmen, sondern er knickt jetzt ein und zeigt schliesslich Zickzackfiguren, wie die incrustirten Pyramidenzellen. Endlich vermag aber diese Salzkruste auch nicht mehr zu schrumpfen. Trocknet der Halm aus und wird er dadurch kleiner, so behält die Salzumhüllung doch ihre anfängliche Grösse, ist der Halm fest an sie fixirt, so muss er schliesslich zerreissen oder die Kruste muss sich einknicken und so der Verkürzung sich anpassen.

Wir sehen also, dass wir bei der Golgi'schen Gehirnfärbung in Folge der Veränderungen im physikalischen Verhalten eines Theiles der Gewebselemente, während die übrigen Elemente physikalisch unverändert bleiben, eine hochgradige Verzerrung der gefärbten Figuren bei späterer Härtung erhalten müssen und erhalten, die bei der Beurtheilung dieser Bilder zu grosser Vorsicht mahnen muss.

Je hochgradiger die Schrumpfung ist, um so extremer müssen die Biegungen und Knickungen sein. Bei Verwendung des schwer schmelzenden Paraffins sind die Entstellungen deshalb am bedeutendsten, bei weichem Paraffin sind sie schon geringer, noch geringer bei Anwendung von Celloidin, und nur wenig ausgeprägt an frisch aus der Silberlösung genommenen Stücken.

Trotzdem sind Biegungen und seltener allerdings auch Knickungen selbst an diesen Präparaten vorhanden, und man könnte schwankend sein, ob man diese für präformirt oder ebenfalls schon für Schrumpfungserscheinungen erklären soll. Das Fehlen solcher Biegungen und Knickungen bei allen anderen Methoden spricht zunächst dafür, dass sie auch schon am frischen Stück als Schrumpfungseffect zu deuten sind, und dies wird um so wahrscheinlicher wenn man bedenkt, dass das salpetersaure Silber ja eine stark coagulirende Wirkung und damit zugleich eine Schrumpfung auf das Eiweiss ausübt.

Dass an diesen frischen Schnitten, wie ferner auch an den gefärbten Fasern im weissen Mark, die Biegungen der Fortsätze weitaus die Knickung überwiegen, deutet zugleich an, dass man die Incrustationsmasse sich nicht absolut starr denken darf, sondern dass sie kleinere Biegungen noch zu machen vermag, zumal bei geringerer Mächtigkeit, wie an den meist sehr zarten Fasern im Mark.

So störend nun im ganzen auch die Umgestaltung der Zellbilder unter der Wirkung der Schrumpfung ist, so brauchbar muss sie doch anderseits erscheinen für die Beurtheilung der Schrumpfungsgrösse des Gehirns. Je stärker die Schrumpfung, desto stärker die Knickungen.

Die Golgi'sche Färbung erlaubt uns also nicht nur, die Schrumpfungsgrösse des Gehirns ungefähr zu schätzen, sondern sie gestattet sogar eine fast mathematisch genaue Ausmessung dieser Grösse. Ich habe schon oben ausgeführt, dass es bisher nicht möglich ist, bei der Härtung eines ganzen Organstücks schliesslich anzugeben, eine wie starke Verkürzung die einzelne Zelle erfahren hat. Eine ziemlich sichere Auskunft würden wir hierüber erhalten können, wenn es z. B. möglich wäre, in das frische Gewebsstück neben die Zelle, deren Schrumpfung man messen will, einen starren Faden genau von der Länge der Zelle einzulegen. Nach erfolgter Härtung würde die Messung der Zelle selbst die Grösse der geschrumpften Zelle uns ergeben, die Messung des starren Fadens, die Länge derselben in frischem Zustande; wäre der Faden bei der Schrumpfung geknickt, so müsste man natürlich die einzelnen Ausbiegungen der Linie genau mit vermessen. Die Differenz der beiden Werthe ergiebt dann die Grösse der Schrumpfung.

Direct ist dieser Versuch nun allerdings nicht ausführbar, mit geringen Abweichungen erfüllt aber die Golgi'sche Färbung der Pyramidenzellen alle für den Versuch gestellten Forderungen. In den aus der Müller'schen Flüssigkeit frisch entnommenen, also fixirten aber noch ungeschrumpften Gehirnstücken incrustirt die hinzutretende Argentum-nitricum-Lösung die Pyramidenzellen, die starre Incrustation hindert nunmehr eine weitere Schrumpfung der Zellen und fixirt damit die Grösse der Zellen, welche diese in der Müller'schen Flüssigkeit besessen hatten. Die geringe Schrumpfung, die das Gewebe schliesslich durch die Silberlösung erfährt, bedingt hierbei keinen Fehler, da sie sich erst auszubilden vermag, nachdem längst die Incrustation der Zellen erfolgt war, denn die Silberlösung dringt gerade in den pericellulären und perifibrillären Räumen am schnellsten vor, wie man leicht an Stücken verfolgen kann, die erst kurze Zeit in Argentum-nitricum gelegen hatten. Wirken nunmehr härtende und schrumpfende Flüssigkeiten auf das incrustirte Gehirnstück, so werden alle Gewebselemente entsprechend kleiner, mit Ausnahme der incrustirten Zellen, die der Einengung des Raumes durch Knickung und Biegung sich anpassen.

Fertigt man schliesslich von einem solchen geschrumpften Stück einen Schnitt an, so kann man bei günstiger Schnittführung jetzt in der

That die beiden in Betracht kommenden Werthe für ein und dieselbe Zelle leicht und mit ziemlicher Sicherheit bestimmen.

Will ich z. B. die Länge der Zelle von der Basis des Zellkörpers bis zum äussersten Ende des Spitzenfortsatzes für das frische Präparat und dann die spätere Verkürzung dieser Strecke durch die Schrumpfung bestimmen, so erhalte ich den ersten Werth, also die ursprüngliche Zellenlänge, wenn ich die incrustirte Linie zwischen den beiden extremen Punkten mit all ihren Krümmungen und Knickungen genau ausmesse; oder mit anderen Worten, würde ich alle Knickungen des Spitzenfortsatzes ausgleichen und ihn wieder völlig strecken, so würde die so erhaltene Länge die ursprüngliche Zellgrösse darstellen. Die Grösse der Zelle nach der Schrumpfung finde ich zweitens, wenn ich den directen Abstand, also die Länge der Luftlinie zwischen der Zellbasis und dem Ende des Spitzenfortsatzes im vorliegenden geschrumpften Schnitte ausmesse. Denn diese beiden Punkte können ja trotz der an der übrigen Zelle eintretenden Knickungen ihren Ort nicht wesentlich ändern; da ausserdem am in gleicher Weise gehärteten Carminpräparat diese beiden Punkte durch den völlig geradlinig verlaufenden Spitzenfortsatz verbunden sein würden, so darf man wohl auch für unser Präparat annehmen, dass die Zelle bei der gleichen Schrumpfung auch in der gleichen geraden Richtung verlaufen würde, wenn sie nicht durch die Umpanzerung mit Incrustationsmasse daran gehindert würde. Die Grösse der Schrumpfung wird aber auch an der incrustirten Zelle natürlich ausgedrückt durch die Grösse der Annäherung des Endes des Spitzenfortsatzes an die Zellbasis.

Bestimmt man nach dieser Methode die Schrumpfungsgrösse einzelner Zellen an Stücken, die in hartes Paraffin eingeschmolzen waren, so findet man recht beträchtliche Werthe, von denen ich für die Pyramidenzellen und ihre Spitzenfortsätze einige als Beispiel anführe.

Länge der ursprünglichen Zelle.	Länge der geschrumpften Zelle.	Grösse der Schrumpfung.
0·468 mm	0·346 mm	26·07 %
0·410 „	0·324 „	20·98 „
0·460 „	0·360 „	21·74 „
0·436 „	0·340 „	22·02 „

Wir sehen also, dass bei diesem Verfahren die Pyramidenzelle sammt Spitzenfortsatz im Mittel $1/5$ bis $1/4$ ihrer ursprünglichen Länge einbüsst. Zieht man auch den Axencylinderfortsatz mit in die Rechnung herein, so wird der Verlust etwas geringer, etwa 13 Procent, und man könnte daraus schliessen, dass die centralen Theile weniger stark schrumpfen als die

peripheren. Doch ist diesem Werthe keine Bedeutung beizumessen, da der Axencylinderfortsatz schon vor der Härtung meist ziemlich starke Abweichungen von der Geraden zeigt und daher für diese Art der Messung nicht geeignet ist.

Ebenso ist eine sichere Messung auch an den von der Zelle seitlich ausstrahlenden Basalfortsätzen nicht durchführbar, da auch sie schon in der Norm selten geradlinig verlaufen, doch fällt bei Durchmusterung der Präparate auf, dass fast alle in ihrer Richtung verlaufenden Fortsätze und Fasern geringere Biegungen und Knickungen zeigen, wie die senkrecht zur Gehirnoberfläche gestellten, so dass es wahrscheinlich wird, dass die Schrumpfung in den senkrecht zur Hirnoberfläche stehenden Richtungen hochgradiger ist als in einer Richtung parallel dieser Oberfläche.

Da es mir hier mehr auf die Darleguug der Methode ankam, als auf die mit derselben gefundenen Werthe, sehe ich davon ab, für weiches Paraffin, Celloidinpräparate u. s. w. die entsprechenden Werthe aufzustellen.

Eine genauere Betrachtung der Einwirkung der Schrumpfung auf Golgi'sche Präparate lehrt uns also ein Doppeltes:

1. Unter dem Einfluss der Schrumpfung erleiden die incrustirten Fasern und Zellfortsätze im Gehirn starke Krümmungen und Knickungen in Folge der grossen Sprödigkeit und Starrheit des incrustirenden Chromsilberniederschlags.

2. Die so entstehenden Knickungen und Krümmungen geben uns für die Beurtheilung der Schrumpfungsgrösse, zumal im Bereich der Grosshirnrinde, einen sehr guten Anhaltspunkt.

[Eingegangen am 25. December 1889.]

Kleinere Mittheilungen.

Behandlung des Rückenmarkes mit Naphtylaminbraun und Untersuchung bei Dunkelfeldbeleuchtung.

Von

Otto Kaiser,

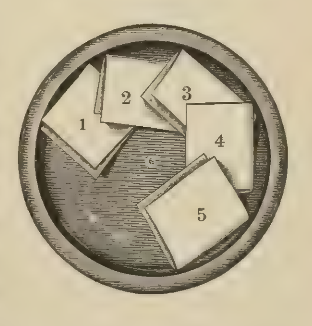
Cand. med. in Göttingen.

Hierzu ein Holzschnitt.

Für die Anfertigung von Schnittserien des Rückenmarkes erwies sich mir folgende Methode als brauchbar. Ich bette in Celloidin ein, nehme die Schnitte mit Filtrirpapier vom Messer ab und lege die zusammengefalteten Papierstückchen direct in die Farbstofflösung ein. Als letztere wähle ich Naphtylaminbraun [1] in alkoholischer Lösung

Alkohol	100·0
Wasser	200·0
Naphthylaminbraun	1·0

Diese Anilinfarbe hat den Vorzug, das Celloidin gut zu durchdringen, ohne dasselbe stark mitzufärben und nicht zu überfärben; es lässt sich leicht mit Alkohol extrahiren und empfiehlt sich besonders in den Fällen, wo daran gelegen ist, rasch zum Ziele zu kommen. Zum Einlegen der Schnitte ist Filtrirpapier empfehlenswerther als Seidenpapier, weil es die Farblösung besser durchlässt. Die Papierstückchen ordne ich in einem kleinen Glasnapfe schraubenförmig an, wie nebenstehende Figur zeigt. Dadurch bleibt in der Mitte ein Canal (*c*) frei, der die Flüssigkeit gleichmässig in das Papier eindringen lässt. Man kann die Schnitte einen bis zwei Tage in der Farblösung liegen lassen, jedoch genügen einige Stunden vollkommen zur Tinction. Die weitere Präparation mache ich folgendermaassen: nachdem die Schnitte in Alkohol von 96 Procent abgespült sind, bringe ich sie auf einen reinen oder bei kleinen Schnitten mit Collodium bestrichenen Objectträger, sauge den



[1]) Naphtylaminbraun wird dargestellt in der Badischen Anilin- und Sodafabrik Ludwigshafen.

überschüssigen Alkohol ab — und fixire dann die Schnitte durch behutsames Ueberblasen von Aetherdampf mittels einer Spritzflasche. Bevor die Schnitte eintrocknen, befeuchte ich sie wieder mit Alkohol von 96 Procent, da sie sonst leicht rissig werden, warte einige Augenblicke, bis das durch den Aetherdampf gelöste Celloidin fest geworden ist, spritze sodann mittels eines Augentropfglases Alkohol absolutus darüber und lege nun den Objectträger sofort, ehe das Celloidin sich wieder löst, in Origanumöl, darauf in Xylol und bette in Balsam ein. Da das käufliche Origanumöl meist Wasser enthält, was man an einer bei Xylolzusatz eintretenden Trübung erkennt, schüttele man dasselbe vor dem Gebrauche mit Chlorcalcium durch.

Das Naphtylaminbraun färbt die chromophilen Ganglienzellen dunkelbraun, während die chromophoben Zellen hell auf dunklem Grunde erscheinen. Die Blutkörperchen nehmen einen kupferrothen Ton an. Leider differenzirt sich die graue und weisse Substanz nicht so schön, wie dies durch Weigert'sches Verfahren oder durch Combination von Carmin und Indigo erreicht wird, ein Fehler, der sich übrigens durch einen sehr einfachen Kunstgriff völlig verbessern lässt. — Da sich die graue Substanz aufs Deutlichste abhebt, sobald man bei makroskopischer Betrachtung die Schnitte vor das dunkle Fensterkreuz hält, so lag mir nichts näher, als die gleiche Beleuchtungsart unter dem Mikroskope vorzunehmen, was leicht durch Einschaltung der Dunkelfeldblende in den Abbe'schen Condensor bewerkstelligt wird.

Ein wahrhaft überraschender Anblick bietet sich bei dieser Art der Beobachtung dar. Die graue Substanz grenzt sich von der weissen äusserst scharf ab. Die weisse Substanz erscheint leuchtend gelbbraun, die grauen Massen matt dunkelbraun, jede austretende Wurzelfaser, jede Masche der reticulären Substanz markirt sich aufs Deutlichste. Namentlich von der Medulla oblongata erhält man auf diese Weise reizende topographische Uebersichtsbilder. Die chromophilen Ganglienzellen erscheinen sehr dunkel rothbraun, die chromophoben Zellen stellen sich als Lücken im Präparate dar, indem sie die Grundfläche durchscheinen lassen, welche einen blauen Ton, die Complementärfarbe, annimmt. Die Blutkörperchen leuchten scharlachroth, so dass gefüllte Blutgefässe den Eindruck machen, als seien sie künstlich injicirt.

Will man mit ganz schwachen Vergrösserungen arbeiten, so wird oft die Beobachtung dadurch getrübt, dass man die Linsen des Condensors als ein System concentrischer Kreise erblickt. Man kann sich aber höchst einfach dadurch helfen, dass man dicht über dem Concavspiegel eine kreisrunde, schwarze Platte von ca. 2 bis 3 cm Durch-

messer einschaltet, alle anderen Blenden sowie Beleuchtungslinsen dagegen fortlässt. Es handelt sich darum, das Präparat in durchfallendem Lichte auf dunklem Grunde zu sehen; alles direct von oben auf das Object fallende Licht blendet man daher am besten ganz ab.

Die Färbung der Schnitte in Filtrirpapier ist entschieden der Färbung auf dem Objectträger vorzuziehen. Denn da sich die Schnitte leicht mit einer Schicht des zum Aufkleben verwandten Materials überziehen, dringen Farbstoffe schlecht und ungleichmässig ein. Die Schnitte, welche ich mit Collodium aufgeklebt hatte, wurden von Lithioncarmin so gut wie gar nicht, einigermaassen von Hämatoxylin-Eosin und Nigrosin gefärbt. Nigrosin hat indessen die unangenehme Eigenschaft, das Celloidin stark mitzufärben. Am besten drangen Eosin, Naphthylaminbraun und ein Orange — aus der erwähnten Fabrik zu beziehen — durch, indessen ungleich schlechter als bei der Färbung in Filtrirpapier.

Göttingen, 1. December 1889.

[Eingegangen am 2. December 1889.]

[Aus Dr. Rosenberger's chirurgischer Privat-Klinik zu Würzburg.]

Färbung elastischer Fasern und der Hornschicht.

Von

A. Köppen,

approb. Arzt, Assistent an der Klinik.

Schon im Juli vorigen Jahres fand ich bei Gelegenheit der mikroskopischen Untersuchungen, welche an oben genannter Klinik in jedem einzelnen Falle bethätigt zu werden pflegen, dass bei gewissen Färbungsmethoden elastische Fasern, das stratum corneum, sowie auch dessen dem Haare zukommende Antheil im Gegensatz zu dem maximal entfärbten übrigen Gewebe intensiv gefärbt geblieben waren. Ich erübrigte nicht die Zeit, diesen Befund sofort weiter zu verfolgen, bin jedoch jetzt in der Lage, nach darauf hinzielenden Versuchen eine bei genauer Beobachtung nachstehender Angaben sicher zum Ziele führende Methode zu isolirter Färbung obengenannter Gebilde veröffentlichen zu können.

I.

1) Die von jedem fremden Bestandtheile freien Schnitte bleiben 24 Stunden oder auch länger in absolutem Alkohol, worauf sie

2) in nachfolgende Färbflüssigkeit gebracht werden:

Krystallviolett, concentrirte alkoholische Lösung . .	5·0
Acid. carbol.	5·0
Aq. destill.	100·0

Ich stelle die Lösung jedesmal auf die Weise frisch her, dass ich zwanzig Tropfen der concentrirten alkoholischen Krystallviolettlösung in ein Reagenzglas mittlerer Weite gebe, dieses mit der vorräthigen 5procentigen wässerigen Carbolsäurelösung zu vier Fünftel anfülle und den Inhalt in eine Deckeldose von 6½ bis 7 cm Durchmesser auslaufen lasse. Nimmt man eine engere Dose, so lasse man weniger Färbflüssigkeit einlaufen, sonst findet man infolge der durch die tiefe Schicht der schon an und für sich recht dunklen Lösung eintretenden Undurchsichtigkeit die Schnitte schwerer heraus, und vor allem die glatte Ausbreitung auf dem Spatel ergiebt später Schwierigkeiten.

Die Schnitte, für deren faltenlose Lagerung man Sorge zu tragen hat, verharren in der Färbflüssigkeit über Nacht d. h. 15 bis 24 Stunden.

3) Weiter bringe man den Schnitt ganz glatt vermittels des Spatels in die bekannte Jodjodkaliumlösung (1·0 : 2·0 : 300·0), worin derselbe zwei Minuten zu verweilen hat.

4) Hierauf wandert der Schnitt auf fünf Minuten in eine 10procentige wässerige Kochsalzlösung und daraus

5) auf 15 Secunden in einprocentige wässerige Salzsäurelösung, in welcher der Schnitt fortwährend bewegt wird.

Will man die HCl-Lösung nicht vorräthig halten, so gebe man mit dem Glasstab drei Tropfen purer Salzsäure in ein grösseres Uhrschälchen mit destillirtem Wasser (etwa 15 cc) und rühre um.

Die Entfärbung erfolgt jetzt leicht und rasch, wenn der Schnitt

6) in Alkohol absolutus übertragen wird. Ist die Entfärbung ziemlich weit vorgeschritten, so muss man das Object öfter in ein Uhrschälchen mit frischem Alkohol überführen, um den Grad der maximalen Entfärbung beurtheilen zu können. Dieser Grad ist erreicht, wenn das Haupt- resp. Zwischengewebe in seinem ursprünglichen oder einem leicht gelben Ton zum Vorschein kommt.

Zur Aufhellung überbringe man den Schnitt aus dem absoluten Alkohol

7) in Tereben bis zum Untersinken und

8) für eine gleiche Zeitdauer in Xylol, woraus der Schnitt in Xylol-canadabalsam eingeschlossen wird.

Ich wähle die letztgenannten Medien, um ein nachträgliches Ausziehen der Anilinfarbe durch Nelkenöl oder durch das als Verdünnungsmittel des Canadabalsams häufig angewandte Chloroform zu vermeiden.

Während man bei der Ueberführung aus Alkohol in Tereben sich keines Spatels zu bedienen braucht, da der Schnitt sich auf der neuen Flüssigkeit sofort ausbreitet, nehme man bei der Ueberführung aus Xylol auf den Objectträger mit dem Spatel nicht zu wenig Xylol mit; wegen dessen schneller Verdunstung trocknet der Schnitt während des Versuchs, denselben auf den Objectträger zu legen, dermassen ein, dass ein weiteres Manipuliren seine Integrität entschieden verletzen würde. Das Xylol sauge man nachher rund um den Schnitt her ab; andernfalls findet man in den meisten Fällen am nächsten Tage das Präparat in nur halbeingeschlossenem Zustande. Der Grund davon ist dann entweder darin zu suchen, dass man, verführt durch die Anwesenheit des Xylols, zu wenig Balsam genommen hat, oder dass nach Zusetzen eines genügenden Tropfens Canadabalsam beim sofortigen Auflegen des Deckglases der Balsam unter dem Glase abgeflossen, das zurückgebliebene Xylol aber über Nacht verdunstet ist.

[Eingegangen am 8. Januar 1890.]

[Dal Laboratorio di Istologia Fisiologica di Firenze diretto dal Prof. A. Tafani.]

Sopra due metodi per conservare durevolmente gli elementi del sangue.

Nota del

Dott. Umberto Rossi
Ajuto.

Mi risparmio di riferire la serie abbastanza numerosa dei metodi fino ad oggi consigliati per lo studio degli elementi sanguigni. Tanto nei trattati di tecnica del microscopio, come nei numerosi lavori che videro la luce specialmente in quest'ultimo decennio, ognuno potrà a proprio agio prenderne ampia cognizione non dimenticando sopratutto

quanto scrissero in proposito ed il Malassez[1] ed il Mosso[2]. Sotto il punto di vista dell'esame del sangue, la tecnica ha una importanza grandissima; il potere a tutto comodo studiare le particolarità intime dei suoi elementi, alcuni dei quali instabilissimi, e senza che essi abbiano subita la benchè minima modificazione o dai reattivi o dal tempo, costituisce al certo uno dei più grandi e desiderati vantaggi. Stimo perciò cosa di non poca utilità, avuto riguardo anche alle questioni che oggi occupano una parte degli istologi intorno alla costituzione di alcuni dei componenti del sangue, di esporre questo contributo alla tecnica delle manipolazioni che vi si possono eseguire. Dirò prima di ogni altra cosa come io mi servii per la fissazione, dell'acido osmico; su questo campo per conseguenza, non giungo nuovo, essendosi da parecchi anni universalmente riconosciuta l'utilità del suddetto reattivo, avendo fornito ottimi risultati a tutti coloro che ebbero occasione di sperimentarlo su scala più e meno vasta. Ma ecco brevemente la descrizione dei metodi:

1⁰ In un primo bicchiere a calice si prepara una soluzione piuttosto forte di verde di metile che viene subito filtrata. In un secondo recipiente si pone un terzo di acqua stillata, un terzo di acido osmico (1 per cento) ed un terzo della sudetta soluzione. Questa mescolanza deve essere trasparente ed all'incirca del colore verde smeraldo. Una goccia di questa miscela fissatrice e colorante ad un tempo, è messa sul vetro portaoggetti; indi dal cuore di un animale appena ucciso, con una bacchetta di vetro bagnata in precedenza nel liquido suddetto, si prende un poco di sangue e si mescola rapidamente alla goccia già esistente sul portaoggetti. Il preparato si lascia per mezz'ora abbandonato a se in un ambiente umido ed al coperto dalla polvere. In questo tempo si fissano gli elementi anatomici del sangue ed una buona parte dell'acido osmico evapora. Scorso detto tempo si tocca il preparato con la punta di una penna d'istrice appena bagnata di acido acetico, rimescolando delicatamente. Dopo ciò si pone il vetrino cuopri-oggetto. Evaporata una discreta quantità di acqua, ai quattro lati del cuopri-oggetto si lasciano cadere piccolissime gocciole di glicerina che lentamente penetra al disotto del vetrino. Questa sostanza può essere anche introdotta per capillarità o meglio aspirando

---

1) Malassez, Sur l'origine et la formation des globules rouges dans la moelle des os. (Laboratoire d'Histologie du Collège de France 1882).

2) Mosso, Examen critique des méthodes employées pour étudier les corpuscules du sang (Arch. Ital. de Biol. t. X, fasc. 1; 1888).

per mezzo della carta sugante: ma allora, malgrado ogni più accurata attenzione, è cosa molto facile che molti elementi se ne vadano.

2⁰ Si fissa un piccolo mammifero (topo ad es.), od una rana, od una salamandra su di una tavoletta; si apre la regione toracica, si incide il pericardio, si fa sporgere il cuore, vi si pratica una piccola ferita, ed il sangue è fatto sgorgare direttamente in una lente da orologio che contiene una soluzione di acido osmico dall'uno all'uno e mezzo per cento; si agita appresso la mescolanza, si versa in un piccolo tubo di vetro e si lascia a se per 24 ore. Scorso detto tempo e precipitato il sangue, si toglie la soluzione osmica con un sifoncino, ovvero con un sottile cordone fatto di bambagia filata, in precedenza bagnato e di cui un'estremo pesca, non però fino in fondo, poichè molte piastrine in tal caso vorrebbero portate via, nel tubetto contenente il liquido fissatore ed il sangue, e l'altro estremo in un'eguale tubetto: ma vuoto. Dopo un tempo più o meno lungo, per capillarità la soluzione osmica è tolta; si lava il sangue per due o tre volte con acqua stillata, la quale è portata via col medesimo mezzo. Ben lavato questo sangue si colorisce con carminio alluminoso addizionato (1 % di soluzione carminica) di acido acetico, riposato per 24 ore e filtrato. La colorazione si compie rapidamente come sugli altri tessuti. Si lava apresso di nuovo, si aggiunge prima alcool comune, indi assoluto badando di adoperare sempre in queste manipolazioni il metodo suddetto e la massima delicatezza. Qualora si voglia esaminare questo sangue, con una pipetta se ne raccoglie una piccola quantità dal fondo del tubetto e la si posa sopra un vetro portaoggetti; si fa evaporare un poco l'alcool assoluto, si aggiunge una goccia di xilolo fenico (Weigert) indi vernice dammar.

I preprati fatti con questi due metodi, specie per il sangue delle rane e dei tritoni, se non avessero altro vantaggio, appariscono certamente utilissimi per le dimostrazioni didattiche. Del resto a noi ci si sono mostrati ottimi specialmente per lo studio della tessitura e della formazione delle piastrine. Quello poi che più monta, gli elementi del sangue si conservano per lunghissimo tempo inalterati e conservati nella resina per mezzo di uno di questi metodi; con l'altro ugualmente bene nella glicerina, mantengonsi i suddetti elementi svelando all'evidenza ogni più sottile particolare della loro intima costituzione.

Firenze, Decembre 1889.

[Eingegangen am 9. Januar 1890.]

Referate und Besprechungen.

1. Lehr- und Handbücher.

Zune, A., Traité de microscopie médicale et pharmaceutique. I. Description, choix, emploi et conservation du microscope et des appareils accessoires etc. Bruxelles (Lamartin) et Paris (Baillière) 1889. 130 pp. 8°. av. 41 figg.

Der Verf., von welchem, wie die Rückseite des Titels vorliegenden Buches besagt, demnächst noch sieben weitere, in das Gebiet der Mikroskopie schlagende Werke erscheinen werden, will mit seinem „Traité“ einem längst gefühlten Bedürfnisse abhelfen. Zwar gäbe es, sagt er, zahlreiche und vortreffliche Werke über Mikroskopie, auch solche, welche die oben genannten Specialgebiete behandelten, allein alle wären „ou trop généraux, ou trop spéciaux“. Weil nun ein Buch, das die goldene Mittelstrasse wandert, gar nicht existire, deshalb pflegten die Aerzte, sobald sie die Universität verliessen, ihr Mikroskop bei Seite zu stellen, und im „struggle for life“ fiele ihre Apparat wie ihre ganze Mikroskopie bald der Vergessenheit anheim. Gegen diese Indifferenz müsste man aber „reagiren“, indem man die entgegenstehenden Hindernisse aus dem Wege räumt, und diesem Zwecke solle des Verf.'s Buch dienen. Vor allem dürfe man daher in demselben nicht die „optischen und mechanischen Theorien“ suchen, „die man so oft herangezogen hat, und mit denen man noch jetzt so viel Missbrauch treibt“, ferner nicht die Beschreibung von Luxusapparaten, noch die Kritik oder auch nur Namhaftmachung aller Methoden, aller Processe oder aller bekannten Reagentien. „Endlich, um dem Leser die Qual der Auswahl zu ersparen, werden wir für jede Untersuchung stets nur ein einziges Verfahren anführen, welches wir für das beste halten“.

Verf. bespricht nun, an der Hand von Abbildungen, die alle oder doch zum allergrössten Theil verschiedenen Preisverzeichnissen entstammen, das einfache, dann das zusammengesetzte Mikroskop: Stativ, Objectiv, Ocular, Beleuchtungsapparate, Mikrometer, Camera lucida, Polarisationsapparate, Revolver, Objectträger und Deckgläser, Mikrotom, Arbeitstisch. Beim Objectiv nennt er uns zwar die Worte Achromatismus, sphärische und chromatische Abweichung, versucht auch, etwas darüber zu sagen, meint aber, man möge sich über die geometrische Begründung dieser Sachen keine grauen Haare wachsen lassen. Von der Auflösungskraft (pouvoir résolvant) der Objectivsysteme handelnd beginnt er folgendermaassen: „Wir bedauern, dass wir leider nicht die nöthige Autorität besitzen, um dieses Wort aus dem Wörterbuche des Mikrographen zu streichen, weil es uns eine völlige Ueberflüssigkeit darzustellen scheint“. Dann kommt wieder die alte Geschichte: Abbildungsvermögen, Auflösungsvermögen und Durchdringungsvermögen werden genau in derselben Weise durcheinandergeworfen wie vor 30 Jahren bei Harting. Das kommt davon, wenn man zu wenig Missbrauch mit den optischen Theorien treibt.

In dem Abschnitte „Gebrauch des Mikroskopes“ hat uns unter den „Beobachtungsregeln“ zumal Paragraph 1 gefallen, der besagt, dass man nach dem Essen nicht mikroskopiren dürfe; Liebhabern empfehlen wir auch Figur 29 auf p. 83, Pleurosigma angulatum als Testobject bei 600facher Vergrösserung darstellend. Das 11. Capitel handelt über „Reagentien und Beobachtungsflüssigkeiten“ mit Einschluss der Tinctionsmittel (p. 101—104), es ist so mager ausgefallen, dass die sieben mageren Kühe Pharao's als wahres Mastvieh dagegen erscheinen müssen.

Behrens.

Emmerich, R., u. **Trillich, H.**, Anleitung zu hygienischen Untersuchungen. Nach den im hygienischen Institute der k. Ludwig-Maximilians-Universität zu München üblichen Methoden zusammengestellt. München (Rieger) 1889. 318 pp. 8⁰ m. 73 Figg. 6·75 M.

Der Inhalt dieses Werkes schlägt zum grössten Theile nicht in das Gebiet der Mikroskopie, indem in demselben Anleitung gegeben wird zur Anstellung meteorologischer Untersuchungen, chemischer Untersuchungen von Luft, Wasser, Boden, Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln, von Gebrauchsgegenständen, Baumaterialien, Ventilation und Beleuchtung.

Unserem Gebiete gehört vielmehr vornehmlich das umfangreiche

Capitel V, „Bacteriologische Untersuchung von Wasser, Luft und Boden" an. Die Verff. geben hier einen an und für sich zwar kurzen, dabei aber äusserst gehaltvollen und geschickt zusammengestellten Ueberblick über die in der modernen Bacteriologie gebräuchlichen Methoden und Apparate. Sie beschreiben zuerst die gebräuchlichsten Sterilisationsmethoden, dann die Bereitung der Nährsubstrate, führen des Weiteren aus, wie man Bacterien-Reinculturen aus Bacteriengemischen gewinnt, zählen dann, unter Angabe der gebräuchlichsten mikroskopischen Tinctionsmethoden, die hauptsächlichen Wuchsformen auf, woran sich die Betrachtung der verschiedenen Colonieformen auf Gelatineplatten, in Gelatine, auf Kartoffeln und anderen Nährsubstraten anschliessen. Kurz wird erwähnt, wie Infectionsversuche anzustellen sind und wie, nach Liborius und Buchner, anaërobe Bacterien rein zu züchten sind. Ausführliche Anleitungen über die bacteriologische Untersuchung von Wasser, Luft und Boden beschliessen das Capitel. — Die Ausstattung des Werkes ist gut, die Abbildungen könnten aber besser sein. *Behrens.*

de Magalhães, P. S., Estudo geral das colorações em histologia. [Allgemeines über die Färbungsmethoden in der Histologie]. Rio de Janeiro (Laemmert) 1889. 89 pp. 8°. [Portugiesisch].

Verf. giebt in diesem Werke eine Zusammenstellung über die in der Histologie gebräuchlichen Tinctionsmethoden, welche am besten mit der in dieser Zeitschrift (Bd. I, II) veröffentlichten Gierke's verglichen werden kann, und auch zum allergrössten Theile auf dieser basirt. Doch hat sich Verf. auch die neueren Arbeiten über die Theorie der Tinctionen, z. B. von Flesch, Griesbach u. A., die ja auch meist in dieser Zeitschrift publicirt wurden, zu Nutze gemacht. Von einer genaueren Inhaltsangabe können wir daher hier füglich absehen; der Verf. führt in der Vorrede seine Pläne folgendermaassen aus: „Wir werden bemüht sein, das anzuführen, was sich als Allgemeines auf die hauptsächlichsten Färbemethoden bezieht, indem wir in möglichst natürlicher Reihenfolge die leitenden Betrachtungen zum Studium dieser technischen Processe zusammenstellen, welche der Histologie ungemeine Dienste geleistet haben, indem sie kräftig an ihrer allmähligen Entwicklung mitwirkten. Aus der kritischen Würdigung des Stoffes wird der wahre Werth der künstlichen Färbungen beim Studium der organisirten Gewebe und ihrer Elemente klar werden, ebenso wie die Dienste, welche sie leisten können; es werden hierdurch auch leicht ihre gegenseitigen Beziehungen klar und die Verbindungen, welche sie mit den allmähligen

Eroberungen der modernen Histologie verknüpfen. — Wir werden unsere Arbeit in drei Theile theilen: im ersten werden wir uns mit den Allgemeinheiten über die Färbungsmethoden beschäftigen; der zweite wird die Färbemittel und ihre hauptsächlichsten Anwendungen zum Gegenstande haben, der dritte die Imprägnationen."

Behrens.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

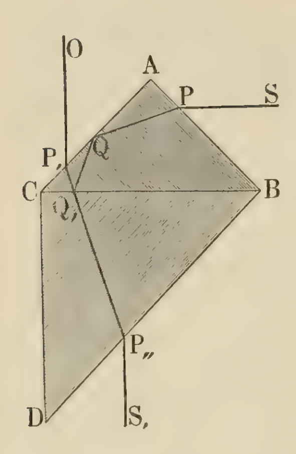
Krutickij, P., Mikrospectroskop (Scripta bot. horti Univ. Imp. Petropolitanae Bd. II, Heft 1, 1887—1888, p. 35—40. — Russisch mit deutschem Résumé).

Das vom Verf. vor 16 Jahren erfundene, von Seibert construirte Mikrospectroskop wird unter dem Objecttisch über dem Spiegel angebracht und entwirft auf dem Objectträger ein objectives Spectrum. Um beliebige Vergrösserungen gebrauchen zu können, muss der Spalt des Spectroskopes in demselben Maasse verkleinert werden, wie das Bild vergrössert wird. Zu dem Ende wird auf das Spectroskop das gleiche Objectiv aufgeschraubt, mit dem auch beobachtet wird. Das Licht wird vom Mikroskopspiegel auf den durch ein Glasplättchen geschützten und durch eine Schraube stellbaren Spalt geworfen, dann durch eine Linse auf die Prismencombination concentrirt, welche letztere aus zwei Crownglasprismen und einem mittleren schweren Flintglasprisma besteht, und dann beim Austritt aus den Prismen durch das Objectiv als Spectrum auf den Objectträger geworfen. Durch einen mit Theilung versehenen Ring kann der Spalt in den Brennpunkt des Objectivs gebracht werden, auch kann das Spectrum im Gesichtsfelde horizontal verschoben werden. [Nach Ref. im Botan. Centralbl. Bd. XL, 1889.]

Alfred Koch (Göttingen).

Govi, G., Intorno a una nuova camera-lucida. [Ueber eine neue Camera lucida.] (Atti. della R. Accad. dei Lincei Rendic. (4) Vol. V 1. sem. p. 3—6, c. 1 fig.)

Die Camera lucida von Govi ist nach einem schon mehrfach benutzten Principe construirt, wodurch eine Theilung der Pupille vermieden wird. Sie besteht aus zwei verschieden grossen, gleichschenkeligen Prismen, welche so aufeinander befestigt werden (mit Canadabalsam oder anders), dass die Hypothenuse des kleineren auf eine der ihr gleich grossen Katheten des grösseren Prismas zu liegen kommt. Zwischen



beide wird aber eine ganz feine Schicht Gold eingeschaltet, welche das Licht durchlässt, zugleich aber auch als Spiegel wirkt. Die Brechung der Lichtstrahlen findet nach beigegebenem Schema statt. Befindet sich bei *O* das Auge des Beschauers, bei *S* der Gegenstand, bei *S,* das Papier, so werden die Strahlen, welche von *S* kommen an dem zwischen *CB* befindlichen Goldspiegel in *Q,* zum Theil zurückgeworfen und treffen vereint mit den von *S,* kommenden das Auge des Beschauers. Im übrigen empfiehlt Verf. diese Camera nur für Aufnahmen von Landschaften, Monumenten etc. *P. Schiemenz (Neapel).*

Lindau, G., Ein neuer Messapparat für mikroskopische Zwecke (Naturwiss. Wochenschr. Bd. IV, 1889, No. 24 p. 185).

Dieser „neue" Messapparat ist weiter nichts als das bekannte Leeson'sche Goniometer [1], das man zum Messen kleiner mikroskopischer Krystalle verwendet. Das drehbare, mit Kreistheilung und Alhidade versehene Ocular besitzt einen doppelbrechenden Quarzkrystall. Dieser erzeugt zwei Bilder, ein extraordinäres und ein ordinäres von einem Fadenkreuz, das sich im Brennpunkte des Augenglases befindet. Der Abstand beider Fadenbilder richtet sich nach der Grösse der mit der Alhidade ausgeführten Drehung, bei Nullstellung fallen beide zusammen, bei 90°-Stellung erreicht der Abstand das Maximum. Macht man nun den Fadenabstand gleich der Ausdehnung des zu messenden Objectes und hat man vorher bestimmt, welcher absoluten Länge die hierzu nöthige Kreisdrehung entspricht, so ergiebt sich aus letzterer die erstere. Verf. sagt darüber Folgendes: „Ist der scheinbare Maximalabstand der Fadenbilder für eine bestimmte Gesammtvergrösserung v und für ein bestimmtes Prisma gleich m Mikromillimeter, so wird bei einem Drehungswinkel φ ihr Abstand

$$\Delta = m \, . \sin \varphi,$$

und es kann also Δ aus dem abgelesenen Winkel φ berechnet werden. Die Constante m lässt sich leicht für eine gegebene Vergrösserung durch Messen von Objecten bekannter Grössen feststellen.

Wenn nun die wirkliche Grösse des zu messenden Gegenstandes d,

[1]) Cfr. Dippel, Handbuch der allgemeinen Mikroskopie. p 645 Figur 457.

die Gesammtvergrösserung des Mikroskops v ist, so ist seine scheinbare Grösse

$$\Delta' = d \, . \, v.$$

Folglich, wenn durch Drehung des Prismas

$\Delta' = \Delta = m \, . \sin \varphi$ gemacht wird, ergiebt sich

$$d = \frac{m \, . \sin \varphi}{v}.$$

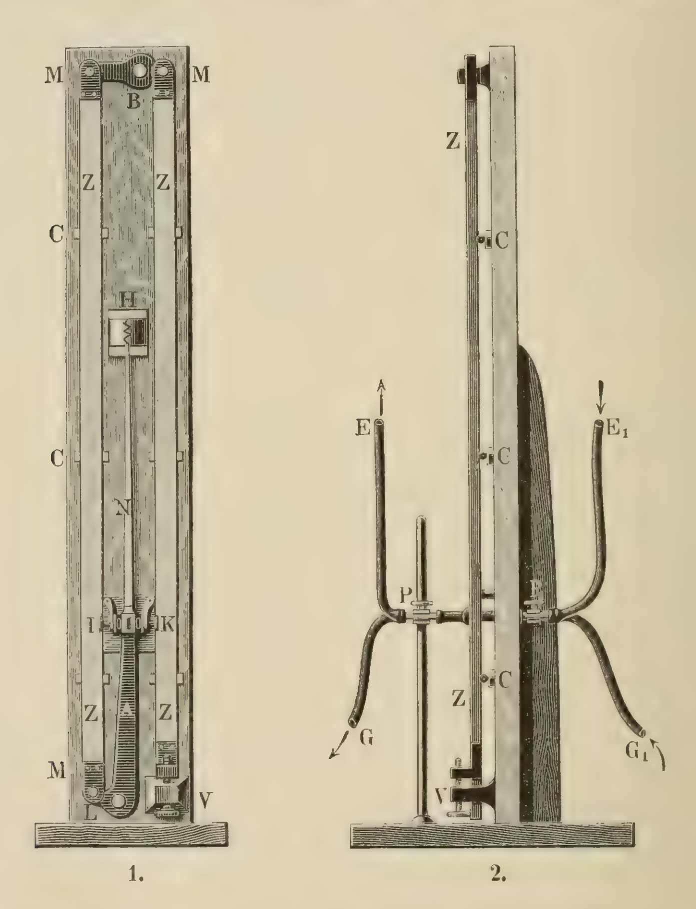
Es lässt sich also d für verschiedene Vergrösserungen leicht mit Hilfe der beideu Argumente φ und v tabuliren, so dass der Beobachter jeder Rechnung überhoben ist".

Es hat also die Auswerthung für eine Vergrösserung des benutzten Mikroskopes mit Hilfe eines Objectglasmikrometers zu geschehen; jedoch ist der Apparat immer nur für sehr kleine Objecte verwendbar. Ob bei der mehr als ausreichenden Genauigkeit unserer gebräuchlichen Mikrometer die Benutzung des vorliegenden irgend welche Vortheile bietet, möchte Ref. bezweifeln. *Behrens.*

Miquel, P., Sur un nouveau thermo-régulateur (Ann. de Microgr. t. I, 1888, no. 3 p. 119).

Einen neuen Thermoregulator für grössere Luftbäder (Brütöfen) bildet Verf. in Figur 1 von vorn und in Figur 2 von der Seite gesehen in $1/_{10}$ der natürlichen Grösse ab und beschreibt ihn wie folgt: Die Grundlage bildet eine 1·10 m lange, 0·20 m breite Marmorplatte, die auf einem Eichenholzbrett steht und auf welcher 2 Zinkstangen Z von 1 m Länge, 0·03 m Breite, 15 mm Dicke befestigt sind. Die in der Figur 1 rechte Zinkstange kann mit Hülfe einer an ihrem unteren Ende befindlichen Mutter durch eine Schraube V, die sich in einem auf dem Marmor befestigten Klotz ohne Vorwärtsbewegung dreht, in verticaler Richtung bewegt werden; diese Bewegung wird auf den Hebel B übertragen, an dessen anderem Ende die linke Zinkstange hängt, welche ihrerseits an ihrem unteren Ende auf den Winkelhebel LA wirkt. Der Hebelarm A bewegt sich frei nach rechts und links, welche Bewegungen durch den Zeiger N deutlicher gemacht und eventuell auf der sich drehenden Trommel H aufgeschrieben werden; ausserdem trägt der Hebelarm A bei JK seitlich zwei stumpfe Schneiden, welchen zwei Federn gegenüberstehen, die auf ihren freien Enden je eine Platte tragen, deren Abstand durch die Schrauben JK variirt werden kann. Zwischen Platte und Schneide verläuft links ein Gaszuführungsschlauch, rechts ein solcher für kaltes Wasser. Aendern nun die Zinkstangen in Folge von Temperaturschwankungen ihre Länge, so schlägt der Hebel-

arm A nach rechts oder links aus und die an ihm befestigten Schneiden drücken entweder den Gasschlauch oder den Wasserschlauch zu. Die Schrauben JK werden erst benutzt, wenn die gewünschte Temperatur erreicht ist und dienen dann dazu, die Temperatur auf Zehntel Grade zu reguliren; Schraube V ermöglicht es, den Hebelarm A wieder in



1. 2.

die Mitte zu stellen, wenn er sich zu sehr einer der Federn bei JK genähert hat.

Die Anordnung der oben erwähnten Kautschukschläuche zeigt Figur 2; je zwei Klammern $P P_1$ halten Glasrohrstücke, welche durch das durch die Schneiden zusammenzudrückende Kautschukrohrstück verbunden sind und aussen die Kautschukschläuche tragen, welche Gas $(G G_1)$ oder Wasser $(E E_1)$ zu- oder ableiten. Figur 2 zeigt auch noch,

wie die Zinkstangen durch cylinderförmige Stücke *C* unterstützt sind. Jede der angewendeten Zinkstangen dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung um 1° C. um $^1/_{40}$ mm aus; diese Verlängerung wird aber bei dem beschriebenen Apparat durch die Hebel *B* und *L A* mit 3 und 6 multiplicirt, also für die rechte Zinkstange auf $^{18}/_{40}$ mm, für die linke auf $^6/_{40}$ mm erhöht und so theoretisch ein Ausschlag des die Schneiden tragenden Hebelendes von $^6/_{10}$ mm für einen Grad Temperaturerhöhung erzielt; praktisch zeigt freilich das dem Verf. vorliegende Exemplar seines Apparates nur einen Ausschlag von $^{4 \cdot 2}/_{10}$ mm, aber auch dieser genügt reichlich für sehr genaue Regulirungen. — Die erwähnte Wasserzuleitung wird nur verwendet, wenn im Sommer bei hoher Aussentemperatur der Brütofen auf niedrigerer Temperatur gehalten werden soll.

Aus den Auseinandersetzungen des Verf. über die experimentellen Grundlagen der Construction seines Regulators sei hier nur hervorgehoben, dass das Zusammendrücken eines Zuleitungsschlauches besonders grosse Wirkung auf den Gasverbrauch des Brenners hat, wenn man sich dem Punkte, wo der Brenner verlöscht, schon sehr genähert hat. Für den beschriebenen Regulator folgt hieraus, dass das Zusammendrücken der Schläuche hier so geregelt werden muss, dass den kleinsten Schwankungen der Nadel *N* die grössten Variationen der Mengen des ausströmenden Gases entsprechen. — Der beschriebene Thermoregulator versieht seinen Dienst viele Monate in vorzüglicher Weise, selbst in einem Brütofen, dessen Wände nur aus einfachem Glase gewöhnlicher Stärke bestehen und der den Temperaturschwankungen der Aussenluft voll ausgesetzt ist. Die Grössenverhältnisse dieses Regulators sind von Vortheil, weil sie ihm gestatten, die mittlere Temperatur der verschiedenen Schichten anzunehmen. Der beschriebene Apparat wird von der Firma Fontaine (Paris) geliefert. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

Paoletti, V., Presentazione di un microtomo [Vorführung eines Mikrotoms]. (Atti della Soc. Toscana di Scienze Nat. Proc. Verb. Vol. VI, 1889, p. 180.)

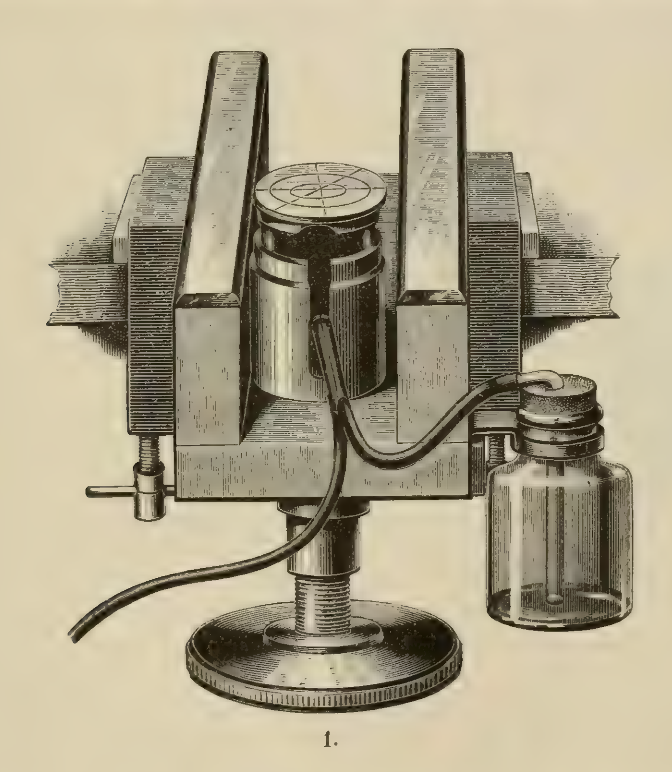
Das Mikrotom von Paoletti besteht aus einem gusseisernen (di ghisa) Fussgestell und einem vertical darauf stehenden Halter, welcher an den Enden zweier horizontaler Arme vermittels Zapfenlagern (imperniature) eine ziemlich dicke, stählerne Axe trägt. Letztere ist an ihrem unteren Ende mit einer Mikrometerschraube in Verbindung und kann durch diese in ihren Zapfenlagern senkrecht verschoben werden. Die Aufwärtsbewegung, d. h. die Dicke der Schnitte, wird durch einen 12 Theilstriche (= 0·01 mm) tragenden Quadranten und einen um die Axe sich drehenden

Zeiger regulirt. Der rechteckige Objecthalter ist mit dem einen Ende an der Axe befestigt und trägt an dem anderen eine Handhabe, vermittels deren er nach hinten und vorn in horizontaler Richtung verschoben werden kann. Diese Bewegung wird durch zwei Schrauben, welche das Kaliber der Zapfenlager der Axe reguliren, gesichert. Das Messer befindet sich am oberen Ende des Trägers in einer Klemme und steht fest. Die Vortheile dieses Mikrotoms sind nach Verf. Exactheit der Bewegung und genaue Dicke der Schnitte. Eine Abbildung wird nicht gegeben. *P. Schiemenz (Neapel).*

Kitt, Th., Zwei praktische Utensilien für mikroskopische und bacteriologische Arbeiten (Oesterr. Monatsschr. f. Thierheilk. Bd. XIV, Jahrg. 1889, H. 5 p. 193—200; m. 2 Figg.).

1) Verf. erwähnt in seiner Abhandlung zuerst das verbesserte Cathcart'sche Mikrotom, welches unter dem Namen „The Cathcart improved mikrotome" bekannt ist. Dasselbe lässt in bequemer Weise die Anfertigung von Schnitten sowohl durch frische, mittels Aetherzerstäubung zum Gefrieren gebrachte Gewebe, als auch durch in Alkohol etc. gehärtete Organe mit und ohne Paraffin- oder Celloidineinbettung zu. Beistehende Abbildung giebt am besten Aufschluss über die Beschaffenheit dieses Mikrotom. Die Anwendung desselben schildert Verf. folgendermaassen: Will man von frischen Organen Schnitte machen, so entnimmt man dem betreffenden Organe einen etwa 1 bis 2 cm breiten und 1 cm hohen Würfel und legt dieses Stück auf die Mitte der Zinkplatte (vergl. Figur 1). In das dem Instrumente angehängte Glasfläschchen wird Schwefeläther gefüllt, mit dem Gummigebläse, von dem in der Zeichnung nur das Rohr angedeutet ist, wird der Aether unter der kreisrunden Platte zerstäubt; die Verdunstung desselben bringt in einer bis drei Minuten das Stück zum Gefrieren. Der Aetherverbrauch ist sehr gering; für kleine Stücke genügen schon circa 10 g, für grössere 20 bis 50 g. Nun ergreift man das zum Apparat gehörende, hobelähnliche Messer (plane iron section knife) und schabt in raschen, kurzen Zügen über den angefrorenen Brocken, indem man den Hobel auf den seitlichen Glasleisten hin- und herschiebt, indem man dabei mit der linken Hand die Mikrometerschraube dreht. Einige Versuche sollen genügen, um sich die richtige Haltung des Hobels anzugewöhnen; hierbei ist darauf zu achten, dass man möglichst gleichmässig schabt und den spitzen Winkel, in dem der Hobel gegen die Glasleisten gehalten wird, nicht verändert; da, sobald man diesen Hobel

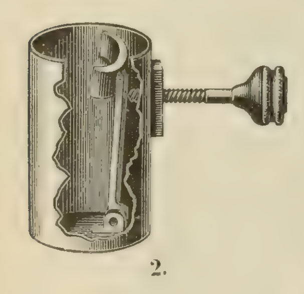
steiler hält, seine Schneide nicht an demselben Punkte sondern tiefer angreift. Mit der Mikrometerschraube macht man nur ganz kurze, ruckförmige Drehungen, etwa ein Sechstel oder ein Achtel ihres Umkreises. Die am Hobel sich häufenden Schnitte bringt man in Wasser, indem man das Eisen einfach in eine zurecht gestellte Schale Wasser taucht. In wenigen Minuten lässt sich ein halbes Hundert Schnitte anfertigen. Nach kurzer Uebung wird man im Stande sein, ganz tadellose Schnitte von grosser Feinheit selbst in Daumennagelbreite abzuhobeln.



1.

In die Schale Wasser, in welcher die Schnitte schwimmen und sich von selbst breit legen, taucht man einen Objectträger oder Fischer, zieht auf diese platte Unterlage den Schnitt heran, bedeckt ihn mit dem Deckglase und kann ihn ungefärbt besehen. Die Schnitte lassen sich auch schnell färben. Man betupft zu diesem Zwecke den auf dem Fischer liegenden Schnitt in der Mitte mit einem Tropfen Alkohol (dies vorherige Betupfen schützt vor dem Einrollen), dann überträgt man ihn in ein Schälchen Alkohol, worin er in wenigen Minuten härtet, worauf er

mit Hämatoxylin, Boraxcarmin etc. gefärbt wird. — In der angegebenen Weise lassen sich unmittelbar in Anschluss an Sectionen, Schlachtungen etc. tingirte Schnitte präsentiren, was namentlich für Unterrichtszwecke sehr bequem und vortheilhaft ist. Ebenso einfach ist die Herstellung von Schnitten von durch Alkohol gehärteten Geweben. Das derartig gehärtete Stück wird zuerst über Nacht in Wasser gelegt, dann auf einige Stunden in eine Lösung von 1 Th. Gummi arabicum und 3 Th. Wasser, dem einige Tropfen Carbolsäure zugesetzt sind. Hierauf legt man das Stück auf die Platte; in wenigen Augenblicken ist es durch die Aetherzerstäubung angefroren und lässt sich nun gut schneiden. Man spült die Schnitte wieder mit Wasser vom Hobel und färbt wie gewöhnlich. Die Zugabe der Gummilösung in Tropfen unter und neben das anzufrierende Stück ist auch bei frischen Organpartikeln vortheilhaft. — Verf. bespricht sodann die Paraffineinbettung, wobei er die beigezeichnete Messinghülse benutzt. Dieselbe dient zum Halten der Präparate. Man nimmt die Gefrierplatte vom Instrument, welche sich, da sie wie ein Mikroskoptubus in seiner Hülse darin steckt, leicht ausziehen lässt. Das nach der üblichen Methode paraffinirte, am besten vorher total tingirte Organstück wird auf einem Korke befestigt und dieser in der Hülse eingeklemmt, welche Befestigungsart sich aus Figur 2 ergiebt. Oder man kann das Organstück in einen Paraffinblock einschmelzen, der in die Hülse passt. Zur Anfertigung solcher Blöcke sind dem Instrumente eigene Messingringe beigegeben (an deren Stelle können auch Papierdüten verwendet werden). Mit dem „plane iron“ hobelt man dann wieder mit Leichtigkeit feine Schnitte ab. Verf. bemerkt hierzu, dass behauptet würde, Hobelschnitte, welche durch Schaben gewonnen sind, fielen nicht so gut aus wie Schnitte, bei deren Fertigung die ganze Schneide des Messers der Länge nach ausgenützt wird. Es habe dies seine Richtigkeit, indess habe er thatsächlich mit Cathcart's Mikrotom so elegante Schnitte erhalten wie mit den besten Schlittenmikrotomen anderer Construction, zumal bei Paraffineinbettung, beispielsweise gerade solche, wie die photographischen Abbildungen in seinem Buche[1] beim Capitel „Tuberculose“ sie zeigen, Schnitte sowohl



2.

[1]) Kitt, Th., Anleitung zur Erlernung der Anfangsgründe der Bacterienkunde und pathologischen Histologie für Thierärzte. Wien 1889.

von normalen Geweben wie pathologisch veränderten, von Geschwülsten, Tuberkeln, entkalkten Knochen etc. Wenn auch unvermeidlich der eine oder andere Schnitt dick und unbrauchbar ausfällt [Für Serienschnitte scheint demnach dieses Verfahren nicht allzu brauchbar zu sein. Anm. d. Ref.]; falls man die Richtung des in der Hand gehaltenen Hobels beim Schneiden ändert, so ist bei einiger Uebung doch die Mehrzahl höchst sauber, glatt, gleichmässig dünn etc. Man muss hierbei den Zweck des Instrumentes berücksichtigen: es ist das Mikrotom des Praktikers, des Studenten und genügt vollkommen den Anforderungen mikroskopischer Untersuchungen, wie sie in mikroskopischen Cursen geübt werden, um einen Einblick in die Anordnung der Gewebe im normalen Zustande und anderseits über deren Hauptanomalien zu geben, wie sie ferner der Praktiker unternimmt, um Geschwülste zu bestimmen oder sonstwie sich über pathologische Histologie zu informiren; es leistet auch gute Dienste zur Herstellung von Schnitten, die zu Bacterientinctionen bestimmt sind. Dass der Embryologe oder der Histologe von Fach, wo er Gewicht darauf zu legen hat, Schnitt für Schnitt in gleichmässiger und messbarer Dicke und in Bänderserien zu erlangen, eines anderen Schlittenmikrotoms bedarf, ist natürlich keine Frage. — Das ganze Mikrotom mit Zubehör nimmt nur den Raum einer grösseren Cigarrenschachtel ein, wird an irgend einer Tischkante mit den zugegebenen Schrauben befestigt, ist, soweit Verf. darüber orientirt ist, sehr dauerhaft und erfordert bei weitem nicht jene subtile Aufmerksamkeit in den Hantirungen, wie die anderen grossen und kleinen Schlittenmikrotome. Dazu kommt, dass auch das Messer beim Schleifen weniger Arbeit und Kosten macht, als die des Schleifens der übrigen Mikrotomklingen betragen. Das Instrument ist zu beziehen von Alex. Fraxer, scientific instrument maker, Edinburgh 22 Theviot place, und kostet sammt Messer und Zubehör etwa 26 Mk.

2) Der Miniatur-Sterilisirapparat. Dieser ist ein kleines Modell des Koch'schen Dampfsterilisirtopfes. Die im Handel stehenden, bisher gebräuchlichen Apparate zum Sterilisiren sind im allgemeinen etwas gross und für Laboratoriumsarbeiten und Gasheizung berechnet. Wenn sie auch auf dem Küchenherd oder mit Petroleum zur Noth sich in Gang bringen lassen, so nehmen sie doch viel Platz weg, und dauert es ohne Gasheizung lange, bis ein und mehrere Liter Wasser darin zum Sieden kommen und den nöthigen Dampf liefern. Auf Veranlassung des Verf. hat nun die Firma Luhme u. Co., Berlin NW., Karlstr. 24, die Hauptverkaufsstelle der Koch'schen Sterilisiröfen, einen niedlichen, sehr praktischen Sterilisirkochtopf nach den vom Verf. angegebenen Maassen

verfertigt, welcher für die kleinen Hauslaboratorien hinreichend ist. Der Ofen ist also nichts Anderes als eine Miniaturform der Koch'schen grösseren Apparate, ein Zinkblechcylinder, mit Asbest umhüllt, mit Deckel, in welchen das Thermometer einzustecken ist, mit einem Einsatzgefäss, in welches man die Kartoffeln und anderweitige zu sterilisirende Gegenstände legt, und unten mit einem durch den Rost abgetrennten Wasserraum und Kupferboden. Er ist 36 cm hoch, hat 59 cm Umfang, 18 cm Querdurchmesser, und beträgt die Höhe des Dampfraumes 24 cm. In diesem Ofen ist mittels Gas ein Liter Wasser schon in 10 Minuten, mittels Spiritus oder Petroleum in $1/4$ bis $1/2$ Stunde zum Sieden zu bringen. Zur Spiritusheizung sind am zweckdienlichsten jene Brenner, welche aus emaillirtem Eisen bestehen und in verschiedenen Eisen- und Geschirrhandlungen zum Preise von 2 bis 4 Mk. käuflich sind, zur Petroleumheizung jene bei der eben erwähnten Berliner Firma erhältlichen kleinen Oefen, auf welche der Dampfkochtopf gerade passt (Preis 8 bis 9 Mk.). Der Preis des Ofens stellt sich auf 15 Mk. Die Sterilisirwirkung ist ganz die gleiche wie bei den grossen Apparaten. Das Thermometer, welches in den Helm eingesteckt wird, zeigt je nach dem Barometerstande eine Hitze von 98 bis 100 ^{0} C. des abströmenden Dampfes an, so lange das Wasser im Geschirr siedet. Mit 1 L Wasser kann die Dampfentwicklung 2 Stunden, mit 2 L 4 Stunden unterhalten werden. Für kleinere bacteriologische Arbeiten, bei welchen es sich um rasches Sterilisiren einiger Plattenschalen frisch eingefüllter Nährgelatine und Agargläser, Kochen von Kartoffeln, Herstellung sterilisirten Wassers u. dgl. handelt, gebraucht Verf. jetzt fast einzig diesen bequemen Apparat und kann die Trockenöfen und übrigen Utensilien wohl entbehren; hat sich derselbe doch durch mehrfache Prüfungen überzeugt, dass diese Gegenstände in dem Miniatur-Sterilisirofen in $1/2$ bis 2 Stunden für gewöhnlich ganz keimfrei zu machen sind.

Nörner (*Dorotheenthal*).

3. Mikrophotographie.

Referent: Dr. med. R. Neuhauss in Berlin.

Marktanner-Turneretscher, Appareil à microphotographies instantanées (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, no. 1, 1889, p. 4).

Um bewegliche kleinste Lebewesen zu photographiren, construirt Marktanner-Turneretscher eine Vorrichtung, die sehr ähnlich ist

derjenigen, welche NACHET[1] zu demselben Zwecke ersann. Am oberen Tubusende eines umgelegten Mikroskops ist ein total reflectirendes Prisma angebracht, welches die Strahlen in einen auf dem Haupttubus senkrecht stehenden, für den Beobachter bestimmten Seitentubus leitet. Die horizontale Camera steht mit dem Haupttubus in lichtdichter Verbindung. Das Prisma schnellt durch Federkraft bei Seite, sobald der Beobachter auf eine Gummibirne drückt. Das Licht gelangt nun für einen Augenblick durch den Haupttubus in die Camera und auf die lichtempfindliche Platte. Im nächsten Augenblick ist das Gesichtsfeld wieder verdunkelt. Zwischen Lichtquelle und Object stellt Verf. einen Rahmen auf, der eine ebenfalls durch Federkraft seitlich zu verschiebende matte Scheibe trägt[2]. Letztere hat den Zweck, das grelle Sonnenlicht zu mildern, während der Beobachter das aufzunehmende Object durch den Seitentubus betrachtet. Derselbe Druck auf die Gummibirne, welcher das Prisma bei Seite schiebt, thut ein Gleiches mit der matten Scheibe, so dass während der Exposition das Object volles Sonnenlicht erhält.

Am Ende seiner Abhandlung schlägt MARKTANNER-TURNERETSCHER vor, um von beweglichen kleinsten Lebewesen schnell hintereinander mehrere Aufnahmen machen zu können, an dem mikrophotographischen Apparat eine Vorrichtung anzubringen, durch welche sich die lichtempfindliche Platte in Rotation versetzen lässt. Der zwischen Lichtquelle und Mikroskop anzubringende Momentverschluss müsse derart functioniren, dass durch denselben das aufzunehmende Object in kurzen Zwischenräumen momentan erleuchtet wird[3].

van Heurck, H., Les derniers progrès de l'éclairage électrique appliqué à la micrographie et à la photomicrographie (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIV, no. 2—7, 1889, p. 24).

VAN HEURCK beschreibt das von RADIGUET[4] in Paris verbesserte, POGGENDORFF'sche Zinkkohle-Element. Drei dergleichen Elemente

[1]) Journ. R. Microsc. Soc. Ser. II vol. VI 1886 pt. 5 p. 842; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 72.

[2]) Diese Scheibe fehlt bei der von NACHET empfohlenen Anordnung.

[3]) CAPRANICA war der erste, welcher eine demselben Zwecke dienende Vorrichtung nicht nur vorschlug, sondern an seinem mikrophotographischen Apparate auch wirklich anbrachte. Vergl. hierüber diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 228, und Bd. VI, 1889, p. 1.

[4]) Paris, Boulevard des Filles-du-Calvaire 15.

reichen aus, um ein helles Glühlicht zu liefern. Da jedoch die Stromstärke schnell nachlässt, erweist es sich als vortheilhaft, zwei Serien von je drei Elementen zur Verfügung zu haben. Als Glühlampe verwendet van Heurck die von Kagenaar in Utrecht nach Engelmann's Angaben gefertigte. Auf einem Metallfuss befindet sich der Rheostat und der Lampenständer. Der positive Pol steht mit dem oberen Theil des Rheostaten in Verbindung. Der Strom durchläuft letzteren und gelangt dann in die Lampe; ein isolirter Draht stellt die Verbindung mit dem negativen Pol her. Mit Hilfe eines Kugelgelenkes lässt sich die Lampe nach jeder Seite hin verstellen. Da die Widerstände im Rheostaten genau geregelt werden können, so ist man im Stande, feine Abstufungen in der Stromstärke hervorzubringen [1].

Pelletan, J., Appareil microphotographique de MM. Bézu, Hausser et Co. (Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, p. 189).

Der mikrophotographische Apparat von Bézu, Hausser et Co. ist ein aufrecht stehender; das Mikroskop ruht auf einem kleinen, in der Höhe verstellbaren Untersatz. Die Balgcamera wird getragen von einem auf vier Füssen ruhenden Gestell; sie besteht an ihrem unteren Ende aus einem hölzernen, mit seitlicher Thür versehenen Kasten, der mit dem Tubus lichtdicht verbunden ist. Hinter dieser Thür befindet sich eine matte Scheibe und hinter letzterer ein Spiegel, welcher sich mit Hilfe eines seitlich angebrachten Riegels drehen lässt, bis er im Winkel von 45° gegen die Horizontalebene geneigt ist. In dieser Stellung entwirft er das mikroskopische Bild auf die soeben besprochene matte Scheibe. Mit Hilfe dieser Vorrichtung soll man sich über das aufzunehmende Bild orientiren. Nachdem dies geschehen, bringt man den Spiegel wieder in eine solche Lage, dass die Strahlen ungehindert zu der am oberen Ende der Camera angebrachten matten Scheibe gelangen können. Selbstverständlich muss nun von neuem scharf eingestellt werden. — Die Verlängerung der Mikrometerschraube ist hergestellt

[1]) Die Einführung des elektrischen Lichtes in die Mikrophotographie ist keineswegs eine Errungenschaft der Neuzeit. Donné und Foucault fertigten schon im Jahre 1844 brauchbare Mikrophotogramme bei elektrischer Beleuchtung des Objects. Selbstverständlich konnte es sich damals nur um Bogenlicht handeln, das mit Hilfe des constanten Stromes erzeugt wurde. Elektrische Glühlampen wurden zuerst von van Heurck zu mikrophotographischen Versuchen benutzt. (Bull. Soc. Belge de Microsc. 1882, t. X, p. 59; vergl. auch diese Zeitschr. Bd. I, p. 161, 175, 264 u. 419.) Die Bedeutung des elektrischen Glühlichtes für die Mikrophotographie ist wegen des relativen Mangels an kurzwelligen blauen und violetten Strahlen eine untergeordnete.

vermittels eines an einer Metallstange befestigten, in den gezahnten Kopf der Mikrometerschraube eingreifenden Zahnrades [1].

4. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Gallemaerts, Sur une méthode de sériation des coupes (Bull. de la Soc. Belge de Microsc. t. XV no. 8—10, 1889, p. 56).

Das von Dr. Drash, Assisten am physiologischen Laboratorium in Leipzig herrührende Verfahren zum Aufkleben von Serienschnitten beschreibt Verf. wie folgt: Man stellt eine gesättigte Lösung von Schiessbaumwolle (fulmi-coton) in Aceton her und fügt soviel absoluten Alkohol zu, bis das Gemisch dünnflüssig ist, streicht letzteres in dünner Schicht auf den Objectträger, bringt die Schnitte darauf und löst die Klebschicht durch aufgestrichenen Alkohol. Dann legt man einige Schichten Filtrirpapier auf das Präparat, streicht leicht mit dem Finger darüber, erhitzt den Objectträger bis zum Schmelzen des Paraffins, löst letzteres nach dem Erkalten in Xylol und bringt das Präparat in Balsam. Soll letzteres gefärbt werden, so wäscht man es nach der Behandlung mit Xylol in Alkohol, bringt es in die Farbflüssigkeit und dann successive in Wasser, Alkohol, Xylol und Balsam. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

---

[1]) Seit den vor 20 Jahren erschienenen, grundlegenden Arbeiten von Fritsch („Licht“, Zeitschrift für Photographie, Berlin 1869) wissen wir, dass sich die feine Einstellung am mikrophotographischen Apparat nur auf durchsichtiger Spiegelglasscheibe mit Hilfe der Einstelllupe bewerkstelligen lässt. Bei vorliegendem Apparat ist von einer solchen Scheibe keine Rede. Bei jedem brauchbaren mikrophotographischen Apparate muss sich ferner die Camera vom Mikroskoptubus leicht abheben lassen, so dass man, um Beleuchtung, Lage des Objects und dergl. zu controlliren, den Kopf bequem zwischen Tubus und Camera bringen kann. Statt dessen ersinnen Bézu, Hausser et Co. Vorrichtungen, um das Bild dicht über dem Ocular auf eine verticale matte Scheibe zu projiciren. Wozu diese Umstände, da man doch dasselbe Bild auf der am oberen Cameraende befindlichen, horizontalen matten Scheibe erhält? Jeder Mikrophotograph weiss zur Genüge, dass es beinahe unmöglich ist, ohne in den Tubus hineinzublicken, lediglich unter Controlle des auf eine matte Scheibe projicirten Bildes, an der Lage des Präparates oder an der Stellung der Beleuchtungsvorrichtungen irgendwelche zweckdienliche Aenderungen vorzunehmen. Ob sich die matte Scheibe hierbei am unteren oder am oberen Cameraende befindet, ist völlig gleichgiltig. Die Hoffnung Pelletan's, dass dies neueste Pariser Fabricat allen Ansprüchen des Mikrophotographen genügen werde, erfüllt sich daher nicht.

Gravis, A., L'agar-agar comme fixatif des coupes microtomiques (Bull. de la Soc. Belge de Microsc. t. XV, no. XI 1889, p. 72).

Zum Aufkleben von in Paraffin mit dem Mikrotom geschnittenen, pflanzenanatomischen Präparaten empfiehlt Verf. eine Lösung von 1 Promille Agar in destillirtem Wasser. Zu dem Zwecke wird der in kleine Stückchen zerschnittene Agar einige Stunden in dem destillirten Wasser zum Aufquellen belassen, dann das Ganze eine Viertelstunde am Kochen gehalten und nach dem Erkalten durch feine Leinwand filtrirt in kleine Flaschen. Dem Filtrat wird im Interesse der Haltbarkeit etwas Campher zugesetzt. — Das fertige Klebemittel wird mit einem Pinsel auf die Objectträger gestrichen, welche durch Kochen in mit etwas Salzsäure versetztem Wasser, Abspülen mit destillirtem Wasser und Abtrocknen mit einem reinen Tuche gereinigt wurden. In die Agarschicht legt man nun sofort die Schnitte und erwärmt den Objectträger so gelinde, dass das Paraffin nicht schmilzt; dabei legen sich die Schnitte völlig glatt, und alle Falten schwinden. Wenn man dann den Objectträger einige Augenblicke vertical hält, so kann man einen etwa vorhandenen Ueberschuss des Klebemittels abfliessen lassen. Zum Behufe des Festtrocknens des Agar lässt man die Präparate jedenfalls mehrere Stunden, am besten bis zum folgenden Tage liegen. Darauf löst man das Paraffin mit lauwarmem Terpentin oder Chloroform weg und verjagt das Lösungsmittel durch absoluten Alkohol, den man über den leicht geneigten Objectträger laufen lässt. Dann kann man das Präparat in Farblösungen oder andere zu prüfende Reagentien bringen oder auch, wenn das Material vorher gefärbt war, direct mit Alkohol, Nelkenöl und Canadabalsam behandeln.

Vorzüge des beschriebenen Verfahrens sind folgende: Das Klebemittel ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, Falten in den Schnitten und Luftblasen sind stets leicht zu entfernen. In dem in Wasser gelösten Klebemittel nehmen die oft während des Einschliessens in Paraffin geschrumpften pflanzlichen Zellen durch Aufquellen ihre natürliche Form wieder an. Der gut getrocknete Agar ist unlöslich in allen Reagentien, nur Wasser macht ihn aufquellen. Das Präparat kann daher ausser in Canadabalsam auch in Glycerin aufgehoben werden. Der Agar nimmt aus den Farblösungen höchstens in den Parthien zwischen je zwei Paraffinstücken Farbe an. *Alfred Koch (Göttingen).*

5. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Seeliger, O., Zur Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, H. 4, 1889, p. 595—658; m. 8 Tfln.).

Um die Knospenbildung an älteren Colonien von Pyrosoma atlanticum zu untersuchen, conservirte Verf. diese Thiere in Chromsäure und absoluten Alkohol. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Hofer, B., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Kerns auf das Protoplasma (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIV H. 1, 1889, p. 105—176; m. 2 Tfln.).

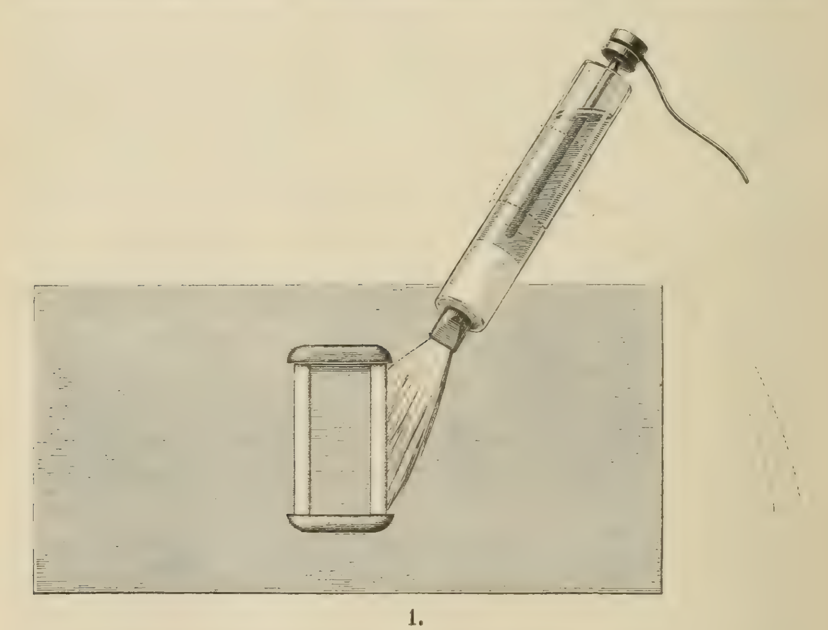
Um kernlose Stücke lebendigen Plasmas zu erhalten, benutzte Verf. nicht Infusorien, wie es bisher meist geschehen war, sondern Amöben. Denn er hatte bei ersteren beobachtet, dass durch die Wundstelle reichlich Wasser in das Plasma aufgenommen wird, wodurch eine Vacuolisirung und schliesslich der Tod desselben herbeigeführt wird. Bei Amöben dagegen werden durch den Schnitt die Wundränder auf einander gepresst und verlöthen sofort. Ausserdem erhält man bei Amöben leichter relativ grosse kernlose Stücke. — Das Durchschneiden von Amoeba Proteus wurde unter dem Mikroskope mit einer zur Schneide angeschliffenen Nadel ausgeführt. Es dürfen weder Plasmatropfen aus der Schnittfläche nach aussen, noch Wassertropfen nach innen treten. Die Stücke wurden auf gross und tief ausgeschliffenen Objectträgern in einer Feuchtkammer aufbewahrt und das gut filtrirte Wasser täglich 2- bis 3mal gewechselt. — Wie weit die Verdauung der von der Amöbe aufgenommenen Nahrungsmittel, speciell von Paramaecium, vorgeschritten war, erkannte Verf. mit Hülfe einer verdünnten wässerigen Lösung von Bismarckbraun. Vorher zum Zweck der Sauerstoffsättigung stark geschütteltes Leitungswasser wurde gut filtrirt und mit Bismarckbraun im Verhältniss von 20000 bis 30000:1 versetzt. Während die Amöben in dieser Flüssigkeit ungestört weiterlebten und sich nicht färbten, nahmen die Paramaecien und andere Nahrungsstoffe eine um so intensivere Färbung an, je weiter die Verdauung derselben bereits vorgeschritten war. Hierbei zeigte es sich, dass die kernlosen Stücke schwächer verdauten als die kernhaltigen. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Verworn, M., Die polare Erregung der Protisten durch den galvanischen Strom (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XLV, 1889, p. 1—36; m. 2 Tfln. u. 12 Hlzschn.).

Verworn, M., Psycho-physiologische Protisten-Studien. 220 pp. 8°; m. 6 Tfln. u. 27 Abb. i. Text. Jena (Fischer) 1889.

Verworn, M., Die polare Erregung der Protisten durch den galvanischen Strom. Fortsetzung. (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XLVI, 1889, p. 267—303; m. 3 Tfln. u. 5 Hlzschn.).

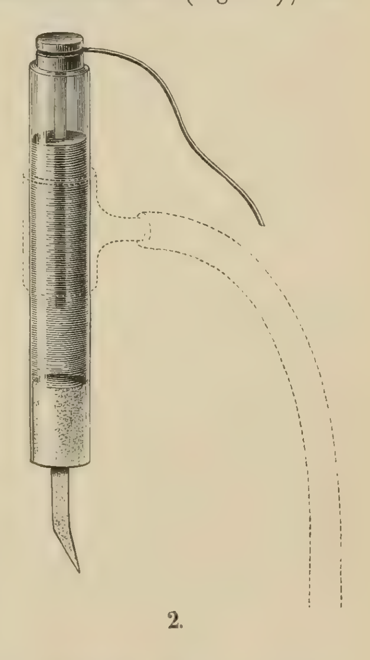
Die in rascher Folge erschienenen Arbeiten Verworn's stellen sich als eine Reihe höchst werthvoller Experimental-Untersuchungen zur Physiologie und Psychologie der Protisten dar. Aus der ebenfalls viel Neues bietenden Methodik seien zunächst die Vorrichtungen erwähnt, welche zum Studium der Wirkungen des galvanischen Stroms Anwendung



1.

fanden. (No. 1 und 3, No. 2, p. 113—121.) Um einen protistenhaltigen Flüssigkeitstropfen ohne Polarisationserscheinungen parallel durchströmen zu lassen, wurde derselbe auf dem Objectträger in einen rechteckigen Rahmen gebracht (Figur 1), dessen längere Seiten aus aufgekitteten ca. 1 bis 5 mm dicken, 20 mm langen Leisten von porösem Thon gebildet

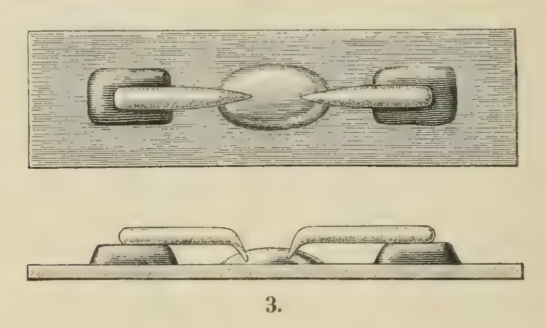
waren, die durch kürzere Kittwälle miteinander verbunden wurden. (Kitt ein Wachs-Kolophonium-Gemisch.) An die äusseren Seiten dieser beiden Thonleisten-Elektroden werden die beiden unpolarisirbaren Pinsel-Elektroden angelegt, kurze Glasröhrchen, die an einem Ende mit einem Pfropfen von plastischem Thon geschlossen und mit einer gesättigten Zinksulfatlösung gefüllt sind; in dem Pfropfen steckt der Pinsel, in die Lösung ragt vom anderen Ende der Röhre der amalgamirte, mit den Poldrähten verbundene Zinkstab hinein. Gelegentlich wurden aus porösem Thon geschnittene Spitzen-Elektroden benutzt (Figur 2), die mittels Kittklötzen auf dem Objectträger befestigt, nur mit ihren äussersten Spitzen in den Flüssigkeitstropfen hineintauchten. Zur Erzeugung des Stromes diente eine Chromsäure-Tauchbatterie von 12 Elementen (von je 17 cm Höhe und 11 cm Breite der Gläser). Verworn fand auf diese Weise Anodenschliessungserregung (ev. negativen Galvanotropismus) bei den Rhizopoden: Amoeba limax, A. verrucosa, A. diffluens, Pelomyxa palustris, Aethalium septicum, Actinosphaerium Eichhornii, Actinophrys sol, Polystomella crispa; Flagellaten: Trachelomonas hispida, Peridinium tabulatum; Ciliaten: Paramecium aurelia, P. bursaria, Coleps hirtus, Leucophrys spatula, Pleuronema chrysalis, Colpidium colpoda, Colpoda cucullus, Bursaria truncatella, Stentor polymorphus, S. coeruleus, Halteria grandinella, Urocentrum turbo, Stylonychia mytilus, Oxytricha pellionella, Euplotes charon; verschiedenen Bacterien. Kathodenschliessungserregung (ev. positiven Galvanotropismus) zeigten von Flagellaten: Polytoma uvella, Cryptomonas ovata, Chilomonas paramecium, von Ciliaten: Opalina ranarum, verschiedene Bacterien. Die Infusorien sammeln sich dabei alsbald in Masse an der betreffenden Elektrode an.



2.

Eine interessante praktische Verwerthung gestatten die beweglichen Spitzen-Elektroden (Figur 3), bei welchen eine poröse Thonspitze statt des Pinsels in den Thonpfropf der Elektrodenröhre befestigt ist. Die galvanotropische Wirkung des Stromes beschränkt sich nämlich

nicht auf einen kleinen Umkreis der Elektroden, sondern bleibt selbst in Gefässen von über 10 cc Inhalt bis an den äussersten Rand der Wassermasse wirksam. Man kann dies benutzen, um Infusorien, die nur spärlich in viel Wasser und zwischen allerlei Schlamm vertheilt sind, in einem beliebigen, durch die betreffende Elektrodenspitze gegebenen Punkt, wie in einer unfehlbar wirkenden Falle zu vereinigen. Kommen in demselben Wasser Flagellaten wie Polytoma neben Ciliaten wie



3.

Halteria oder Pleuronema etc. vor, so lassen sich die Flagellaten im Nu um die Anode, die Ciliaten um die Kathode versammeln.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Bewegungen der Protisten auf Lichtreize (No. 2, p. 35—61) ist es wichtig alle störenden Nebeneinflüsse auszuschalten: die Wirkung des Tropfenrandes durch einen sehr breiten Tropfen, die Schwerkraft durch genaue Horizontalstellung des Mikroskopes, das seitlich einfallende Licht durch einen über den Objecttisch gestülpten schwarzen Pappkasten, endlich die Wärmewirkung des durchfallenden Lichts durch Einschieben einer Eisschicht zwischen Objectträger und Spiegel. Dann lässt sich auf zweierlei Weise verfahren. Erstens: Nachdem der Spiegel auf irgend eine Lichtstärke eingestellt und vorläufig mit einem schwarzen Papier bedeckt worden ist, kommen die Protisten in offenem Tropfen unter das Mikroskop; unter Berücksichtigung der angedeuteten Vorsichtsmaassregeln beginnt die Beobachtung, indem das schwarze Papier plötzlich vom Spiegel weggezogen wird. (Schutz des Auges bei sehr heller Beleuchtung durch Rauchgläser oberhalb des Oculars). Zweitens: Die Protisten werden in offenem Tropfen auf ein möglichst dünnes grosses Deckglas gebracht, welches an der Unterseite mit einem schwarzen Papier beklebt ist, das in der Mitte einen etwa 3 □mm grossen, scharf begrenzten Ausschnitt besitzt; wichtig ist das Verhalten bei den verschiedenen Beleuchtungen besonders auf der Grenze zwischen hell und dunkel. Zur Prüfung im

farbigen Licht Benutzung des Engelmann'schen Mikrospectralapparates[1]. Um das farbige Licht mehrere Stunden oder Tage lang einwirken zu lassen, bringt man die protistenhaltigen Flüssigkeitstropfen, vor dem Verdunsten durch übergestülpte Gläser geschützt, in schwarze Kästchen, vor deren einziger, etwa 15 bis 20 □cm grosser Oeffnung blaue, grüne oder rothe Gläser oder flache, mit Kupferoxyd-Ammoniak oder Kalibichromat-Lösung gefüllte Flaschen aufgestellt werden. Bezüglich der so gewonnenen Ergebnisse vergleiche man das Original.

Dass die Bewegungs-Fähigkeit der Protisten sehr von der Temperatur abhängt, ist bekannt; dass auch die Bewegungs-Richtung durch Wärme zu beeinflussen ist, zeigte Stahl an den makroskopischer Beobachtung zugänglichen Myxomyceten. Da für die kleinsten Protisten partielle Erwärmung durch Leitung nicht anwendbar ist, benutzte Verworn nach dem Muster der oben beschriebenen Versuchsanordnung die strahlende Wärme (No. 2, p. 61—74). Eine mit schwarzem Papier beklebte, mit nur einem kleinen, scharfen, viereckigen Ausschnitt versehene Glastafel wurde auf den Objecttisch gelegt und durch den Spiegel das Juli-Sonnenlicht gerade auf diesen Ausschnitt geworfen. Messung mit kleinen, jedoch genauen Thermometern ergab für den Wassertropfen direct über dem Ausschnitt eine Temperatur von 40 bis 50° C., über dem schwarzen Papier eine solche von 15 bis 20° C. Zur Ausführung der Beobachtung wurde der Spiegel mit schwarzem Papier bedeckt, der Tropfen von z. B. Amöben-haltigem Wasser auf einem dünnen, grossen Deckglas über die schwarze Glasplatte geschoben und bei mattem, auffallenden Licht so eingestellt, „dass eine Amöbe, welche eine bestimmte Kriechrichtung inne hatte, in wenigen Secunden mit dem vorderen Theile über die bei der Dünne des Deckglases genügend scharfe Grenze des Ausschnittes nach dem Hellen kriechen musste. . . . In dem Augenblicke, wo die Amöbe mit dem vorderen Pol die Grenze überschritt, wurde die Decke vom Spiegel entfernt. . . . Ein kleiner Theil des Körpers schob sich noch über die Grenze, dann trat einen Augenblick Stillstand ein, und nach wenigen Secunden begann das Plasma der Amöbe rückwärts zu fliessen". Dass es sich um Wärmewirkung, negativen Thermotropismus, handelte, bewies das Ausbleiben der Reaction bei Einschaltung der Eisschicht und das Eintreten derselben bei Einschiebung einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, wo keine sichtbaren Strahlen mehr durchgelassen wurden (wenn nur die Temperatur auf mindestens 35° C. stieg). — Man kann die strahlende

[1]) Cfr. diese Zeitschrift Bd. V, 1888, p. 289.

Sonnenwärme ferner benutzen, um nach Erreichung eines bestimmten Wärmegrades ein möglichst schnelles Sinken der Temperatur zu erzielen. Der Spiegel des Mikroskopes wird auf maximale Beleuchtung eingestellt und mit schwarzem Papier bedeckt, dann der Tropfen auf dünnem Deckglas ins Gesichtsfeld geschoben und das Papier weggezogen; ist der Reizerfolg durch die gesteigerte Temperatur erreicht, so setzt man durch blosse Verdunkelung des Spiegels die Temperatur rasch herab und beobachtet in auffallendem Licht weiter; so ergiebt sich z. B. bei verschiedenen Ciliaten eine auffallende Nachwirkung der Wärme. Bestimmte niedrigere, aber leicht zu erhöhende Temperaturen erzielt man durch Einschaltung und successive Wiederentfernung mehrerer Rauchgläser zwischen Spiegel und Object; so stellt sich z. B. eine ausserordentlich rasche Anpassungsfähigkeit vieler Ciliaten an hohe Temperaturen heraus u. s. w.

Mechanische Reizung des ganzen Körpers (No. 2, p. 75—93) wurde zunächst in Form einmaliger, verschieden starker Erschütterung des Objectträgers, dann in häufiger Wiederholung durch einen einfachen mechanischen Tetanomotor bewirkt. Derselbe bestand aus einem breiten Zahnrad von 4 cm Durchmesser mit schaufelförmigen, je 1 cm von einander entfernten Zähnen, welche bei Drehung des Rades (von Hand oder durch einen Motor) die eine Seite des Objectträgers abwechselnd hochhoben und wieder fallen liessen, während die andere durch eine federnde Klemme am Tisch des Mikroskopes befestigt war. Auf diese Weise ist sofortige Beobachtung des Reizerfolges möglich. Locale mechanische Reize lassen sich mit einer feinen Nadel unter dem Mikroskope leicht anbringen und beobachten. Einen etwa gleich starken Reiz wie ihn das Anschwimmen von kleinen Organismen bei Amöben, Actinosphaerium etc. erzeugt, kann man künstlich hervorrufen durch Berührung der Pseudopodien mit einer feinen Tuch- oder Fliesspapierfaser, die man durch Blasen auf den Tropfen oder durch Berühren mit einer Nadel in Bewegung erhält. Man ist übrigens auf diese Art im Stande, die Heliozoën und Foraminiferen, die nur lebende Organismen als Nahrung aufnehmen, also eine gewisse Wahl zu treffen scheinen, mit leblosen und unverdaulichen Stoffen, Papierfasern, Härchen etc. zu füttern und so als Ursache der Nahrungsaufnahme die mechanische Reizung nachzuweisen. Anwendung und Wirkung akustischer Reize: No. 2, p. 93—95, chemischer Reize: No. 2, p. 95—110.

Zur Gewinnung von Theilstücken, deren Verhalten gegenüber den verschiedenen Reizen mit dem des unverletzten Protistenkörpers zu vergleichen war (No. 2, p. 156—190), bediente sich Verworn entweder

des Zerschneidens oder des Zerdrückens. Das Schneide-Instrument wurde aus einer eisernen, in einen Schaft gefassten Nadel hergestellt, deren Spitze platt geschlagen und mit Feile und Schleifstein zu einer höchstens 20 μ dicken sehr spitzen Lanzette mit äusserst scharfen Schneiden verarbeitet wurde. Bei der zweiten Methode wurden die Protisten in sehr wenig Wasser unter ein dünnes Deckgläschen gebracht und mit einer spitzen Nadel durch einen localen Druck auf das nachgebende Deckglas vorsichtig zerdrückt. Neuerdings (No. 3, p. 292) benutzt Verworn die Eigenschaft starker galvanischer Ströme, die Protisten von der Anode beziehungsweise Kathode her langsam zu zerstören, um Theilstücke bestimmter Form und Grösse zu erhalten. Man passt die günstigste Lage des Protisten ab und schliesst dann den Strom, um endlich das Körperrestchen durch plötzliches Oeffnen des Stromes vor weiterem Zerfall zu retten. In allen Fällen ist die Aussicht, die Theilstücke längere Zeit am Leben zu erhalten, bei solchen Formen am grössten, deren Wundstellen sich rasch und scharf abrunden. Lösen sich dagegen Protoplasmakörnchen los, so ergreift dieser körnige Zerfall sehr bald den ganzen Körper.

Bezüglich der Materialbeschaffung sei noch der Hinweis erwähnt, dass sich manche Formen mit Vorliebe in ganz kleinen Culturgefässen entwickeln und zu ungeheurer Individuenzahl vermehren. Die Isolirung von Einzel-Individuen geschieht am besten mittels Glascapillaren und Uebertragung in einen aus der ursprünglichen Cultur abfiltrirten reinen Wassertropfen. *Dr. K. Fiedler (Zürich).*

Zelinka, C., Die Gastrotrichen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIX H. 2, 1889, p. 209—384; m. 5 Tfln. u. 10 Holzschn.).

Da durch alle Conservirungsmittel gewisse Störungen in der Lage bestimmter Körpertheile erzeugt werden, so hält Verf. bei Beurtheilung der Körperform, der Vertheilung der Wimpern und Tasthaare und das Messen derselben die Betrachtung des lebenden Objectes für unbedingt nöthig. Wird durch Abziehen von Wasser der Druck des Deckglases gesteigert, so lässt sich am lebenden Thiere auch das Wassergefässsystem beobachten. Trugbilder können nach dem Verf. dadurch entstehen, dass bei starker Verdunstung des Wassers auf dem Objectträger unter den sich bildenden Kalkkrystallen die Thiere mit stark geblähter Haut erscheinen. Indem die Organe Wasser verlieren und mit der Haut und unter einander durch Fortsätze in Verbindung bleiben, sollen sie grosse Zellen vortäuschen können. — Zur Darstellung der Wasserströme wurden früher schon Indigo und Carmin in Wasser suspendirt nach Ehrenberg's

Vorbild angewandt. — Für die Tödtung der Thiere hatte FERNALD (1883) Cyankalium empfohlen, von dem ein Wenig unter eine Ecke des Deckgläschens gelegt wurde. Verf. hat mit einprocentigem Goldchlorid die besten Resultate erhalten. Er wählt ein schlankes Individuum aus und hält es so lange unter dem Deckglase, bis die Lebhaftigkeit der Bewegung aufhört. Auch Sublimat bewirkt dann keine grösseren Contractionen, wenn das Deckgläschen einen schwachen Druck ausübt. Wenn das Goldchlorid eine halbe oder eine Stunde im Dunkeln eingewirkt hat, wird mit $\frac{1}{2}$procentiger Ameisensäure im Tageslichte reducirt. Einschluss nach gutem Auswaschen in Glycerin. — Ausserdem konnten höchstens durch Chloroformdämpfe bei etwa 15 Minuten Einwirkung brauchbare Präparate gewonnen werden, während Kohlensäure und Osmiumdämpfe stets starke Contractionen verursachten.

Mit Hülfe von warmer 30procentiger Chloralhydratlösung hob sich die Haut von den innern Organen; damit traten die Leibeshöhlenmuskeln hervor. — Verdünnte Säuren (z. B. Essigsäure) sind für Sichtbarmachung von Kernen nicht zu brauchen, da sie ein rasches Zerfliessen des Körperinhaltes bewirken. Jedoch ist die Essig-Osmiumsäure (nach HERTWIG) für Totopräparate, besonders Deutlichmachung des Gehirns, zweckmässig zu verwenden (Pikrocarmin färbt dann die Kerne der Ganglienzellen tief roth). — Wollte Verf. färben und schneiden, so nahm er Sublimat oder Pikrinschwefelsäure (bewirkt stärkere Schrumpfungen), weiterhin Alkohol bis zu 95 Procent. In Alauncarmin hatten die für Totopräparate bestimmten Objecte in einer halben Stunde, für Schnittpräparate bestimmte in einer Stunde die richtige Färbung erhalten, während Pikrocarmin viel rascher färbte. Einschluss der Totopräparate in Carbol-Glycerin. Zum Schneiden wurde in Xylol und Paraffin mit feinen Pipetten übertragen. *Dr. H. Henking (Göttingen).*

Löwenthal, N., Die Spermatogenese bei Oxyuris ambigua (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. VI. H. 9, 1889, p. 364—390; m. 1 Tfl.).

Verf. macht über die Technik die folgenden Angaben. Man bediene sich nur des frischen, höchstens wenige Stunden nach dem Tode des Kaninchens gesammelten Materials, da die Männchen der Oxyuris ziemlich rasch absterben. Unter Umständen (Herbst, Frühling, Laboratoriumtemperatur) kann man allerdings noch 24 bis 30 Stunden nach dem Tode ziemlich gut erhaltene Männchen im Blinddarme auffinden. Zweifelhaftes Material betrachte man erst bei schwacher Vergrösserung (LEITZ: Obj. 3, Oc. 1): Männchen, an denen die Cuticula an einigen

Stellen blasenartig abgehoben ist, und deren Eingeweide schwärzlich und stark körnig erscheinen, sind zu verwerfen. — Man sammle die Würmer im Blind- und Grossdarm mit einer Präpariernadel und bringe sie zunächst zur Reinigung und Auswahl in ein Uhrgläschen mit 0·7procentiger Kochsalzlösung. Die reiferen Weibchen sind leicht, die ganz jungen durch die Beschaffenheit des hinteren Körpertheiles bei schwacher Vergrösserung zu unterscheiden. Länger verweilen dürfen die Würmer in Kochsalzlösung nicht, lieber in ihrem gewöhnlichen Medium. — Man bringe das Thier auf ein Deckgläschen und isolire den Geschlechtsschlauch (das caudale Endstück unverletzt zu erhalten, gelang nur selten), übertrage das Gläschen in die Fixirungsflüssigkeit: der Geschlechtsschlauch resp. dessen Stücke heben sich darin ab und schwimmen umher. Isolirung auf dem Objectträger zum Studium des frischen Präparats und der Reagentienwirkungen. — Zur Isolirung der im Hodenschlauche enthaltenen mannigfachen Zellen ist Drittelalkohol sehr zu empfehlen: der isolirte Geschlechtsschlauch wird, nach 24- bis 30stündigem Verweilen in dieser Flüssigkeit, in derselben unter dem Präparirmikroskope zerzupft. An den Rand des Deckgläschens bringe man darauf einen Tropfen verdünnten Glycerins, dem etwas essigsaures Carmin (in stark verdünnter Lösung) zugesetzt wird: Aufhellung und Färbung der Zellen. Wird die Färbung violett, so bringe man an den Rand des Deckgläschens ein Paar Tropfen einer Mischung von verdünntem Glycerin und Salzsäure-Alkohol, die man mittels Fliesspapiers durchsaugt: hellrothe Färbung. — Färbung der Geschlechtsschläuche in Boraxcarmin-Salzsäure Alkohol nach Drittelalkohol, dann Entwässern in Alkohol abs., Zerzupfen in Nelkenöl, Aufbewahren in einer Mischung von Nelkenöl und Canadabalsam: die chromatischen Schleifen treten schön und scharf hervor. — Als Fixirungsmittel auf dem Objectglase wurden angewendet: 3- bis 5procentige Salpetersäure, 0·5procentige Ueberosmiumsäure und Alkokol-Eisessig. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Lukjanow, S. M., Einige Bemerkungen über sexuelle Elemente beim Spulwurm des Hundes (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 397—408; m. 2 Tfln.).

Die Sexualröhren der Ascaris des Hundes wurden in Sublimat conservirt. Die Schnitte wurden der schon früher vom Verf. angegebenen combinirten Tinction [1] unterworfen. *J. H. List* (*Graz*).

[1]) Cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. 1888.

B. Vertebraten.

Haug, R., Ueber die Organisationsfähigkeit der Schalenhaut des Hühnchens und ihre Verwendung bei Transplantationen. München (Rieger) 1889. 72 pp. m. 1 Tfl. (9 Figg.)

Verf. beobachtete die sehr interessante Thatsache, dass die Schalenhaut des Hühnereies in bestimmter, genau mitgetheilter Weise angewendet, ein sehr geeignetes Mittel darstellt, um Wunddefecte zu ersetzen, da sie die Fähigkeit besitzt, von den Wundrändern aus sich zu organisiren. Auf die Transplantationstechnik einzugehen, ist hier nicht der Ort, wohl aber mögen die Mittel erwähnt werden, die Verf. zur Untersuchung der histologischen Veränderungen in der Membran anwandte, da sie theilweise von den gewöhnlich gebrauchten abweichen. Härtung: Präparat kommt lebenswarm in Müller'sche Flüssigkeit, dann Auswaschen, steigender Alkohol (im Dunkeln). Hierauf Durchfärbung in toto mit den folgenden Farbstoffen.

1) Boraxcarmin (besondere Modification), dieser weicht von dem gewöhnlichen ab durch einen starken Zusatz einer 5procentigen Lösung von Acidum aceticum glaciale (25 cc auf 150 Carminlösung), so dass die Mischung sofort einen hellrothen, ganz durchsichtigen Ton annimmt.

2) Boraxlithioncarmin (eigene Modification). In 100 cc einer kaltgesättigten Lösung von Lithion carbonicum werden 1·5 g Borax, der mit 0·75 bis 1·0 g Carmin verrieben ist, durch Erwärmen gelöst.

3) Hämatoxylin (eigene Modification). Man träufele eine concentrirte Ammoniak-Alaunlösung zu 30 cc einer gesättigten wässerigen Hämatoxylinlösung. Nachdem der Farbenumschlag eingetreten ist, wird das Ganze mit 200 cc Wasser verdünnt. (Ist vor Ablauf von 4 Wochen kaum zu gebrauchen.)

Die beiden ersten Färbeflüssigkeiten sollen bei richtiger Behandlung eine sehr schöne, überall gleichmässige Kernfärbung geben. Wenn die Stückchen 2 bis 4 Tage in der Mischung gelegen haben (in der No. 2 dürfen Stücke von höchstens 5 mm Seite nicht länger als 2 Tage bleiben), werden sie mit Salzsäurealkohol völlig differenzirt, was in spätestens 18 Stunden, beim Boraxcarmin schon nach 1 bis 2 Stunden der Fall ist. Die Nachhärtung erfolgt nun in Alkohol von 70 Procent, der durch Pikrinsäurezusatz zugleich Doppelfärbung ergiebt. Dann vor dem Einbetten Einlegen in Alkohol absolutus (mit Pikrinsäure) für einige Stunden. — Ebenso soll das Hämatoxylin wirken, in dem die

Stücke bis zu 8 Tagen liegen müssen. Nachbehandlung: Man ziehe das Gros der Ueberfärbung durch Einlegen für 10 Minuten in Salzsäure-Alkohol von 0·5 Procent aus, dann das übrige einfach durch Wasser, dem man zwecks Doppelfärbung mässig viel Eosin zusetzen kann. — Einbettung in Paraffin nach Bergamottöl. — Zum Aufkleben der Serienschnitte empfiehlt Verf. die nachfolgende Nelkenöl-Schellack-Methode als ganz besonders gut. Man erwärme den gereinigten Objectträger leicht über einer Flamme, verreibe dann in der Mitte desselben „eine Spur Nelkenöl und 2 bis 3 kleine Tropfen einer concentirten alkoholischen Schellacklösung mit der Fingerbeere, bis sich eine klebende Consistenz bemerkbar macht. Die Schnitte werden mit dem Pinsel angedrückt und aufgerollt, dann einige Tropfen Terpentinöl zugesetzt und wieder über der Flamme erwärmt, dann nochmaliges Abspülen mit Terpentinöl, Balsam. [Dem Ref. würde es zunächst praktischer erscheinen, statt der Flamme die erwärmte Oberfläche eines Paraffinsofens zu benutzen, wie sonst allgemein üblich. Was die oben mitgetheilten Modificationen der Farbstoffe anlangt, so würde es Ref. für sehr wünschenswerth gehalten haben, wenn Verf., da er ja doch die Technik genauer angiebt, mitgetheilt hätte, worin die Vorzüge jener Modificationen vor den sonst gebräuchlichen Farbstoffen liegen, Verf. hebt seine Abänderungen nur als besonders wichtig hervor.] *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Martin, Zur Entwicklung der cavernösen Körper des Penis und der Harnröhre bei der Katze (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XVI, 1889, H. 1 u. 2 p. 133—136; m. 1 Fig.).

Verf. benutzte als Injectionsmasse lösliches Berliner Blau, welches sich bei allen embryonalen Injectionen sehr bewährt hat; er injicirte diese Farbmasse so lange, bis der ganze Embryo an den unpigmentirten Hautstellen eine satte, gleichmässige blaue Farbe erhalten hatte, womit zugleich die vollständige Füllung sämmtlicher Körpergefässe vollendet war. Vor zu starkem Druck hat man sich dabei zu hüten, da es sonst leicht zu Zerreissungen von Gefässen und zur Bildung grosser Farbstofflachen kommt. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Grassi, B., und **Castronovo, A.**, Beitrag zur Kenntniss des Geruchsorgans des Hundes (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 385—390; m. 1 Tfl.).

Die Verf. bedienten sich bei ihrer Untersuchung der schwarzen Reaction Golgi's. Die Gewebestücke werden ungefähr 7 Tage lang in

der osmiobichromischen Lösung belassen und dann in eine Lösung von Argentum nitricum überführt. Die Reaction gelingt sehr selten; gelingt sie, ist dieselbe in ein Paar Stunden eingetreten. Die Schnitte wurden aus freier Hand hergestellt, da eine Einbettung weder in Paraffin noch in Celloidin statthaft ist. — Gelungene Präparate sollen ausserordentlich klare Verhältnisse zeigen. Die Nerven werden intensiv schwarz, ebenso die Riechzellen; die Kerne derselben bleiben farblos oder werden braun. *J. H. List (Graz).*

Nagel, W., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 269–384; m. 4 Tfln.).

Als Härtungsflüssigkeit für die Embryonen wurde Alkohol, Müller'sche Flüssigkeit, Fol'sche und Flemming'sche Lösung benützt. Die besten Resultate ergab letzteres Reagens. Nach 24stündigem Verweilen in dieser Lösung wurden die Embryonen gut ausgewaschen und in Alkohol nachgehärtet. Zur Tinction wurde vom Verf. mit Vorliebe Hämatoxylin verwendet. Zur Durchfärbung von Embryonen, welche in Alkohol oder Müller'scher Flüssigkeit gehärtet waren, genügen 3 Tage, Embryonen dagegen, die in Flemming's Gemisch fixirt wurden, müssen 12 bis 14 Tage in dem Tinctionsmittel verweilen. Einbettung in Paraffin.

J. H. List (Graz).

Hamburger, E., Beiträge zur Kenntniss der Zellen in den Magendrüsen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 225—235; m. 1 Tfl.).

Es wurde der Magen von Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen, Salamandern und Fröschen untersucht. Als Härtungsmittel diente Sublimat, 97procentiger Alkohol oder Müller'sche Flüssigkeit. Zur Tinction wurde die Ehrlich-Biondi'sche Mischung [1] verwendet.

J. H. List (Graz).

v. Kupffer, C., Ueber den Nachweis der Gallencapillaren und specifischer Fasern in den Leberläppchen durch Färbung (Sitzber. der Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München. 16. Juli 1889).

v. Kupffer theilt eine Methode von Heilmeyer mit, dem es gelang, die Gallencapillaren durch Tinction sichtbar zu machen. Die

[1]) Cfr. Hoyer, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 208.

Methode besteht in Folgendem: Die mit Alkohol oder Pikrinschwefelsäure gehärteten Leberstücke werden geschnitten, mit destillirtem Wasser gewaschen und mit Erlicki'scher Flüssigkeit [1] bei einer Temperatur von 50 ° C. eine halbe Stunde lang behandelt. Die dem Thermostaten entnommenen Schnitte werden, nachdem sie die Temperatur des Arbeitsraumes angenommen, mit destillirtem Wasser sehr kurze Zeit gewaschen und kommen in eine Hämatoxylinlösung (0·5 Hämatoxylin, 5·0 absoluten Alkohol auf 100 destillirtes Wasser), worin sie für eine halbe Stunde im auf 50 ° C. erwärmten Thermostaten verbleiben. Die mit Wasser abgespülten Schnitte werden nun der Einwirkung einer angesäuerten wässerigen, unterchlorigsauren Natronlösung (20 cc destillirtes Wasser, 10 Tropfen Salzsäure, 20 Tropfen unterchlorigsaures Natron mit 2·2 Procent freiem Chlor) unterworfen, bis sie eine graugelbe Farbe angenommen haben. Die Schnitte werden nun mit destillirtem Wasser abgespült, in Alkohol entwässert, mit Lavendelöl aufgehellt und in Canadabalsam eingeschlossen. — An diesen so behandelten Präparaten erscheinen die Gallencapillaren dunkelgrau, die Leberzellen gelblich, die Kerne derselben hellgrau.

Eine Modification dieser Methode führt (ebenfalls nach Heilmeyer) zur Darstellung des mächtigen Faserwerkes in den Leberläppchen. Zu diesem Zwecke werden die Schnitte, die einer mit Alkohol oder Pikrinschwefelsäure gehärteten Leber entnommen wurden, in Wasser abgespült und mit Erlicki'scher Flüssigkeit bei einer Temperatur von 70 ° C. eine halbe Stunde lang behandelt. Die dem Thermostaten dann entnommenen Schnitte, welche die Temperatur des Arbeitsraumes angenommen haben, werden in destillirtem Wasser abgespült und in eine Lösung von Hämatoxylin 1, Alkohol absolutus 5, Aqua destillata 100 übertragen. In dieser Flüssigkeit bleiben die Schnitte eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 70 ° C. ausgesetzt. Die mit destillirtem Wasser abgespülten Schnitte kommen nun in eine Lösung von 20 cc destillirten Wassers, 10 Tropfen Salzsäure und 20 Tropfen unterchlorigsaures Natron mit 2·2 Procent freiem Chlorgehalt, bis sie in dieser Flüssigkeit gleichmässig schwachgrau geworden. Aus dieser Flüssigkeit werden die Schnitte in destillirtes Wasser übertragen, daselbst gut ausgewaschen. Entwässerung in Alkohol, Aufhellung in Lavendelöl, Einschluss in Canadabalsam. — An nach dieser Methode behandelten Schnitten erscheint das Faserwerk der Leberläppchen schwärzlich gefärbt, ähnlich wie man dasselbe auch nach den mittels Goldchlorid behandelten erhält.

---

[1]) Kali bichromicum 2, Cuprum sulfuratum 0·5, Aqua destillata 100.

v. Kupffer theilt nun eine noch weit einfachere und sichere Methode (von Böhm ersonnen) mit, die Gallencapillaren zu tingiren. Böhm wandte die Methode von Golgi, modificirt nach Ramón y Cayal [1] an, und fand dieses Verfahren zur Tinction der Gallencapillaren vorzüglich. Frische Leberstückchen, die die Grösse von 1 cc nicht überschreiten sollen, werden auf 72 Stunden in folgende Flüssigkeit übertragen: 3procentige Lösung von Kali bichromicum 4 Voll., 1procentige Osmiumsäure 1 Vol. Hierauf kommen die Objecte auf 24 bis 48 Stunden in eine $^3/_4$procentige wässerige Silbernitratlösung. Die Stücke werden dann gut ausgewaschen, in Alkohol nachgehärtet und geschnitten. Bei dieser Methode erscheinen die Gallencapillaren durch Chromsilberniederschläge in der ganzen Ausdehnung der Schnitte schwärzlich gefärbt. — Indem nun Böhm weiter versuchte, Chromsilberniederschläge in der Leber auf andere Weise zu erzielen, fand derselbe eine neue Methode zur Darstellung des Faserwerkes der Leberläppchen, wobei aber die Gallencapillaren untingirt bleiben. Frische Leberstücke von etwa 1 cc Grösse werden auf 48 Stunden in eine $^1/_2$procentige Chromsäurelösung gelegt und aus dieser durch 72 Stunden in eine $^3/_4$procentige wässerige Höllensteinlösung gegeben. Aus dieser kommen dann die Stücke auf einige Stunden in destillirtes Wasser, werden in Alkohol nachgehärtet und dann geschnitten. Die Präparate, die auf diese Weise hergestellt wurden, lassen nach v. Kupffer an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Das Faserwerk erscheint im durchfallenden Lichte schwarz. *J. H. List (Graz).*

Solger, B., Ueber pericelluläre und intercelluläre Ablagerungen im Hyalinknorpel (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 408—428; m. 1 Tfl.).

Die knorpelige Nasenscheidewand eines Schafes wurde in 0·2procentiger Chromsäure durch 24 Stunden belassen und nach gutem Auswässern in Alkohol nachgehärtet. (Ueber die Anwendung der verschiedenen Tinctionsmittel möge das Original verglichen werden.)

J. H. List (Graz).

Mörner, C. Th., Chemische Studien über den Trachealknorpel (Skandinavisches Arch. f. Physiol. Bd. I, 1889, p. 216—243; m. 1 Tfl.).

[1]) Ramón y Cayal, L., Sur la morphologie et les connections des éléments du sang de la rétine des oiseaux (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, p. 111; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 204; Bd. V, 1888, p. 373).

Es ist dem Verf. gelungen nachzuweisen, dass die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels beim Rinde aus verschiedenen chemischen Stoffen sich zusammensetzt, die sich auch an mikroskopischen Schnitten durch eine besondere Färbung nachweisen lassen. In der Grundsubstanz des Trachealknorpels des erwachsenen Rindes fanden sich folgende vier Stoffe: 1) das Chondro-mucoid, 2) die Chondroitsäure, 3) das Collagen, 4) das Albumoïd. Dieselben sind so vertheilt, dass in der Umgebung der Knorpelzellen sich eine die Gruppen derselben einhüllende Substanzschicht befindet, die aus dem Chondro-mucoid und der Chondroitsäure sich zusammensetzt. Diese Hülle bildet mit den eingeschlossenen Knorpelzellen zusammen Ballen, vom Verf. „Chondrinballen“ genannt, welche eingebettet liegen in den Maschen eines Netzwerks, dessen Balken die Zellen niemals berühren und aus dem Albumoïd bestehen. Das Collagen ist nach Verf. wahrscheinlich in beiden Substanzgebieten vertheilt enthalten. Zur Färbung dienen nun die folgenden Methoden:

1) Färbung des Balkennetzes. a) man bringe die Knorpelschnitte [es ist nichts weiter darüber angegeben, also wohl Schnitte von frischem Knorpel, Ref.] in eine concentrirte (2- bis 3procentige) wässerige Lösung von Tropäolin 000 No. 2 von Schuchardt, nach einer halben bis einer Stunde wasche man in Wasser aus, bis das Balkennetz allein in orangegelber Farbe hervortritt. b) Man nehme eine concentrirte (4- bis 5procentige) wässerige Lösung von indigoschwefelsaurem Kali[1] (von Gehe u. Co., Dresden), und lasse dieselbe nur einige Minuten auf die Schnitte einwirken, sonst wie in a. Das Balkennetz erscheint blau.

2) Färbung der Chondrinballen. a) Man nehme eine 0·15procentige wässerige Lösung von Methylviolett. In dieser bleiben die Schnitte ½ bis 2 Minuten. Dann spüle man in Wasser ab und lege in 10procentige Essigsäure ein, bis das zuerst gleichfalls gefärbte Balkennetz völlig entfärbt ist. Die Chondrinballen erscheinen dann blau auf weissem Grunde. — b) Man nehme eine 0·15procentige Lösung von Anilinroth, sonst wie in a. Die Chondrinballen erscheinen roth auf weissem Grunde. — c) Man tauche die Schnitte zuerst in schwache Eisenchloridlösung [Zeitdauer nicht angegeben, Ref.] und übertrage sie dann nach sorgfältigem Auswaschen in Wasser in eine

---

[1]) Ref. liess durch Herrn Dr. Grübler diesen Stoff bei Gehe u. Co. bestellen, worauf dieselben antworteten, dass sie nur indigoschwefelsaures Natron lieferten.

sehr verdünnte Lösung von Ferrocyankalium (gelbes Blutlaugensalz). Durch das ausgefällte Berlinerblau werden ausschliesslich die Chondrinballen gefärbt.

3) Doppelfärbungen. a) Tropäolin-Methylviolett. Man behandle die Schnitte zuerst nach 1 a. Nachdem sie in Wasser ausgewaschen sind, werden sie für einige Secunden in eine Methylviolettlösung von 0·15 Procent, und dann für einige Minuten in 10procentige Essigsäure gebracht. Dann rasche Entwässerung in Alkohol, Aufhellen in Nelkenöl. Das Balkennetz erscheint gelb, die Chondrinballen blau. — b) Indigoschwefelsaures Kali-Anilinroth. Man behandle die Schnitte zunächst nach 1 b, dann nach 3 a, nur dass statt des Methylvioletts Anilinroth genommen wird. Balkennetz blau, Chondrinballen roth. Sollen die Schnitte dauernd aufbewahrt werden, so bringe man sie aus Nelkenöl in Canadabalsam.

Maceration. Ausser durch Färbung lassen sich die beiden Gebiete der Grundsubstanz auch durch Maceration trennen. Verf. giebt zwei Verfahren an: 1) Man tauche dünne Knorpelschnitte abwechselnd kurze Zeit in concentrirte Chromsäurelösung (1 Th. Chromsäure auf 3 Th. Wasser) und dann zum Abspülen in Wasser. Die Chondrinballen lösen sich hierbei heraus, und es bleibt nur das Balkenwerk übrig, wie das Mikroskop zeigt. — 2) Feine, durch Schaben mit dem Messer erhaltene Knorpelspähne werden, nach vorläufiger kurzer Extraction mit Aq. dest., bei 40 ° C. mit 0·1- bis 0·2procentiger Salzsäure digerirt. Hierdurch wird das Collagen in Glutin übergeführt und geht in die Digestionsflüssigkeit über. Dann wasche man die Knorpelspähne in Wasser bei derselben Temperatur aus, und übertrage sie in sehr verdünnte Kalilauge (0·05 bis 0·1 Procent). Hierdurch wird das Chondromucoid herausgelöst, während das Albumoïd ungelöst zurückbleibt, und ein zierliches Netz darstellt.

Die der Arbeit beigegebenen farbigen Abbildungen zeigen sehr scharfe Farbenbilder.

Die eben mitgetheilten Befunde beziehen sich nur auf den Trachealknorpel des ausgewachsenen Thieres. Der Trachealknorpel des Kalbes zeigt keine Balkennetzstructur, ihm fehlt dementsprechend auch das Albumoïd, Die Grundsubstanz besteht also im Jugendzustande nur aus Chondro-mucoid, Chondroitsäure und Collagen und entspricht also im ganzen den Chondrinballen des erwachsenen Thieres. Verf. meint, dass die Chondrinballen vielleicht erst durch die allmählich eintretende Bildung des Albumoïdnetzes in der homogenen Grundsubstanz gebildet würden.

Verf. theilt die hyalinen Knorpel in zwei Gruppen: 1) solche, welche kein Albumoïd enthalten und daher auch kein Netzwerk zeigen, sondern nur die drei anderen Stoffe in homogener Grundsubstanz. Hierzu würden von den untersuchten Knorpelarten gehören: der Knorpel der Nasenflügel vom erwachsenen Rinde, ferner der Gelenkknorpel vom Froschschenkel, endlich die Knorpel des sehr jungen Rindes. — 2) solche, die alle vier Stoffe enthalten mit Differenzirung in Chondrinballen und Netzwerk. Dahin gehören vom erwachsenen Rinde: der Trachealknorpel, die Thyreoid-, Cricoid-, und Arythänoidknorpel. — Die Knorpel dieser zweiten Gruppe würden beim jungen Thiere zu der ersten Gruppe zu rechnen sein. *Schiefferdecker (Bonn).*

Miura, M., Zur Genese der Höhlen im Rückenmarke (Virchow's Arch. Bd. CXVII, 1889, p. 435—451; m. 2 Tfln.).

Verf. empfiehlt ein von Takesaki angegebenes Färbeverfahren, dass nicht viel bekannt sein dürfte. Dasselbe ist das folgende: Man lege die Schnitte für 1 bis 2 Stunden in concentrirte Alaunhämatoxylinlösung, dann in gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung, bis eine starke Entfärbung eingetreten ist, wasche die entfärbten Schnitte mit Alkohol ab und lege dieselben in Lithion- oder Ammoniak-Carminlösung etwa für 30 Minuten. Darauf wasche man die so doppelt gefärbten Schnitte ganz momentan mit stark verdünntem Alkohol ab, übertrage sie in Alkohol absol., dann Xylol, Canadabalsam. — Das Verfahren soll sich besonders eignen für Organe, die reich an Bindegewebe sind. Das Resultat soll eine sehr scharfe Differenzirung des zelligen und bindegewebigen Antheils der Organe sein. *Schiefferdecker (Bonn).*

Chievitz, J. H., Untersuchungen über die Area centralis retinae (Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abtheil. 1889. Supplementsbd. p. 139—196; m. 1 Tfl.).

Verf. berichtet über die Technik der Härtung der Retina Folgendes. Selbstverständlich ist es, dass die Augen sofort nach dem Tode fixirt werden. Die Fixationsflüssigkeit musste so gewählt werden, dass sie die Retina glatt, faltenfrei erhielt und eine Färbung erlaubte. Die verschiedenen Retinae verhalten sich in dieser Hinsicht nun verschieden. Bei Fischen genügt ein Einlegen des Bulbus oder auch des ganzen Kopfes in Alkohol von 80 Volumprocent, ähnlich auch bei Krokodilen. Die Elemente der so fixirten Netzhäute sind jedoch immer etwas zusammengezogen, was unter Umständen allerdings vortheilhaft sein kann. Bei den anderen Thieren aber verursacht Alkohol eine Schrumpfung der

ganzen Retina. Am meisten hat Verf. eine Salpetersäure angewendet, die 2·5 Procent Anhydrid enthielt. Er verfährt dabei verschieden. Beim Frosche legt er den Kopf auf eine bis zwei Stunden in die Säure, wäscht über Nacht aus und bewahrt dann beliebig lange in Spiritus auf. Bei einigen Vögeln, z. B. der Krähe, gelingt es mitunter, die Retina in situ zu fixiren, nachdem man zuvor die corneale Bulbuswand entfernt hat. Meistens aber schrumpfen oder quellen hierbei die verschiedenen Häute in verschiedenem Grade, so dass die Netzhaut Falten bekommt. Man macht es deshalb besser in folgender Weise: Der Bulbus wird ganz in Salpetersäure gelegt, nachdem man sich vorher gemerkt hat, wo oben und unten, rechts und links ist. Man entfernt dann unter Salpetersäure Cornea, Iris, Linse, und macht die Retina möglichst schnell frei — sei es, dass man sie, nach Wegnahme des Glaskörpers, einfach von der Chorioidea abhebt, oder dass man die Sklera und Chorioidea von der Retina abträgt. Während dieser Präparation ist die Retina schon genügend fixirt und wird im Wasser gut (einige bis 12 Stunden) ausgewaschen. Die Netzhaut rollt sich im Wasser leicht ein; man kann das durch Hineinlegen des Glaskörpers oder kleiner gebogener Papierstreifchen zum Spannen der Retina verhindern. Dann Alkohol von 80 Procent. Für Schnittpräparate Färbung in toto entweder mit Alauncarmin allein oder gewöhnlich mit einer Mischung von 4 Volth. Alauncarmin und 1 Volth. neutralen Carmins (1 bis 2 Theile Carmin mit 100 Wasser ½ Stunde gekocht, nach Perls). Je kürzer die Salzpetersäureeinwirkung und je besser das Auswaschen, um so besser die Färbung. — Um Uebersichtsbilder über den Verlauf der Opticusfasern im Flächenbilde zu gewinnen, wendet Verf. eine oberflächliche Carminfärbung an; man imbibire die ganze Netzhaut mit Pikrinsäurelösung und färbe dann die innere Seite mit dem oben angeführten neutralen Carmin, wobei es darauf ankommt, dass die Färbung nicht tiefer als in die Opticusfaserschicht eindringt. Dann Ausbreiten der ganzen Netzhaut und Einlegen in Balsam. Dicke Netzhäute geben hierbei nicht immer gute Bilder, die besten fötale. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Bacterien.

Kitasato, S., Ueber den Tetanusbacillus (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 225).

Kitasato ist es, nachdem diese Aufgabe zu lösen von vielen anderen Forschern vergeblich erstrebt worden war, gelungen, in Gene-

rationen fortpflanzbare künstliche Reinculturen der Tetanusbacillen herzustellen. Verf. erreichte dies Resultat auf folgendem Wege:

Wurde Tetanuseiter auf schräg erstarrtem Blutserum oder Agar ausgebreitet und bei 36 bis 38° C. im Brütschrank gehalten, so geriethen die sämmtlichen Mikroorganismen, welche im Eiter enthalten waren, ins Wachsen. Bei mikroskopischer Untersuchung der Cultur fanden sich bereits nach 24, reichlicher nach 48 Stunden die durch ihre Stecknadelform gekennzeichneten, mit „Köpfchensporen“ versehenen Tetanusbacillen. Wurde nun die Cultur dreiviertel bis eine Stunde lang in ein Wasserbad von 80° C. gestellt, so wurden alle vegetativen Elemente vernichtet, und nur die Sporen konnten diese Procedur überleben. Dass die so behandelte Cultur in der That Sporen der Tetanusbacillen enthielt, davon überzeugte sich Verf. durch Impfversuche mit denselben an Mäusen, welche danach an charakteristischem Impftetanus starben. Hiernach wurde eine Platinöse voll von der dem heissen Wasserbade ausgesetzt gewesenen Cultur mit Nährgelatine vermischt und diese theils nach dem gewöhnlichen Verfahren auf Platten, theils in platte Glasgefässe ausgegossen, durch welche Wasserstoff geleitet wurde. Diese platten Glasgefässe, von Dr. Muencke in Berlin construirt und von Kitasato modificirt, sind für die Plattencultur von Anaërobien, nach Kitasato, besonders gut geeignet. Sie stellen stark abgeplattete flaschenartige Gläser von nur 2 cm Dicke dar, mit einem feinen, von der Mitte des Grundes des Fläschchens abgehenden Ansatzröhrchen. Die Gebrauchsweise derselben ist fast dieselbe, wie die der bekannten Liborius'schen Durchleitungsröhrchen[1]. Nach Ablauf einer Woche zeigte sich in den Glasgefässen der Beginn von Colonienentwicklung, während die in gewöhnlicher Weise bereiteten Platten völlig steril blieben. Nach 10 Tagen wurden die Gläschen geöffnet und die Colonien theils mikroskopisch untersucht, theils in Agar in hoher Schicht oder im Liborius'schen Röhrchen in Bouillon mit Wasserstoffzuleitung fortgezüchtet. Im Brutkasten bei geeigneter Temperatur (36 bis 38° C.) gehalten, wuchsen alle diese Culturen gut heran und erwiesen sich als absolute Reinculturen[2] eines die bekannten Formen des „Tetanusbacillus“, speciell auch die charakteristischen „Köpfchenbacterien“ darbie-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 415. Ref.

[2]) Im Ausgangsmaterial finden sich zwar stets ausser den Tetanusbacillen auch noch andere sporenhaltige Bacterien, doch überstehen letztere die längerdauernde Erhitzung auf 80° C. nicht, so dass in der That die Tetanussporen die einzigen überlebenden Organismen in den der Wasserbadprocedur unterworfenen Culturen sind.

tenden Bacillus, dessen Uebertragung auf Mäuse stets typischen Tetanus bei denselben hervorrief. Ebenso wie aus Tetanuseiter vom Menschen gelang die Reincultur des Tetanusbacillus nach dem nämlichen Verfahren aus dem Wundeiter von an Impftetanus nach Einimpfung verschiedener Erdsorten zu Grunde gegangener Thiere.

Die dergestalt in Reincultur isolirten Tetanusbacillen lassen sich in fortlaufenden Reinculturen fortzüchten, ohne dabei, wie manche andere Bacterien, an Virulenz einzubüssen. Sie wachsen nur bei Luftabschluss, sind also obligat anaërobie Bacterien. Unter Wasserstoff wachsen sie sehr gut, dagegen nicht unter Kohlensäure. Als Nährboden genügt ihnen die gewöhnliche Gelatine, sowie Agar, Blutserum und Bouillon, schneller und üppiger gedeihen sie, wenn man der Gelatine resp. dem Agar 1·5 bis 2 Procent Traubenzucker oder besser noch 0·1 Procent indigschwefelsaures Natron oder 5 cc blaue Lackmustinctur auf 100 cc zusetzt. Die Gelatine wird langsam unter geringfügiger Gasbildung verflüssigt. Die Culturen in Bouillon (unter Wasserstoff) entwickeln einen charakteristischen brenzlichen Geruch. Die Colonien in der Platte haben anfangs Aehnlichkeit mit den bekannten Colonien des Heubacillus, später verliert sich diese Aehnlichkeit mehr und mehr, und es gleicht dann die aus lauter einzelnen Strahlen bestehende Colonie mehr derjenigen einiger Schimmelpilze. In der Stichcultur in hoher Schicht von Nährgelatine bilden die Tetanusbacillen 1 bis 2 Finger breit unter der Oberfläche eine allmählig nach allen Seiten hin wolkig ausstrahlende Figur, welche nach und nach bis nahe zur Oberfläche emporwächst. Das Temperaturoptimum liegt zwischen 36 bis 38° C., unter 14° C. findet kein Wachsthum mehr statt. Die Tetanusbacillen erscheinen in den bei Zimmertemperatur gehaltenen Gelatineculturen als gerade Stäbchen mit abgerundeten Enden, die kleiner sind wie die Bacillen des malignen Oedems und zum Theil zu langen Fäden auswachsen. Bei Brüttemperatur produciren sie schnell endständige Sporen und erscheinen dann in den bekannten ‚Stecknadelformen'. Die (nicht sporenhaltigen) Bacillen besitzen eine zwar deutliche, aber wenig lebhafte Eigenbewegung. Das Färbungsverhalten bietet nicht besonderes. An Seidenfäden angetrocknet und dann einige Tage lang im Exsiccator über Schwefelsäure, später an gewöhnlicher Luft aufbewahrt, zeigten sich sporenhaltige Culturen noch nach mehreren Monaten virulent und ebenso lange waren Sporen infectiös, die mit zuvor im Dampfapparate 10 Stunden hindurch sterilisirter Erde vermischt worden waren. Wie erwähnt, vertragen die Tetanussporen eine einstündige Erhitzung auf 80° im feuchten Zustand ohne jeden Schaden; durch 5 Minuten langen Auf-

enthalt im Dampfapparat bei 100° werden sie dagegen getödtet. In 5procentiger Carbolsäure zehn Stunden lang eingetaucht, verlieren sporenhaltige Seidenfäden nicht ihre Virulenz, nach 15stündigem Verweilen ist aber die Desinfection eingetreten; bei 0·5 Procent Salzsäure-Zusatz erfolgt die Abtödtung schon nach 2 Stunden in 5procentiger Carbolsäure. Ueber dreistündiges Verweilen in 1promilliger Sublimatlösung oder 30 Minuten langer Aufenthalt in 1promilliger Sublimatlösung mit 0·5 Procent Salzsäure führt ebenfalls den Tod der Sporen herbei. Um die Einwirkung des Chloroform zu prüfen, wurden 100 cc sporenhaltiger Bouilloncultur mit 10 cc Chloroform gemischt, luftdicht verschlossen, wiederholt geschüttelt uud zwei Tage lang so gehalten. Zwei Tage nachher wurde das Choroform durch Verdunstung entfernt und nun die etwaige Infectiosität der Cultur durch subcutane Einspritzung von Theilen derselben an Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen sowie durch Neuanlegung von Culturen geprüft. Die Versuchsthiere starben alle an Tetanus, und die Probecultur entwickelte sich gut; eine Desinfection war also durch das Chloroform innerhalb der gegebenen Zeit nicht erfolgt. — Behufs Prüfung der Virulenz der Reinculturen wurden Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Ratten, Tauben, subcutan damit geimpft. Bei Mäusen genügt schon die kleine Menge von Cultursubstanz, welche durch Eintauchen eines Platindrahtes in die Cultur gewonnen wird, um diese Thiere nach 24 Stunden an typischem Tetanus erkranken zu machen, welchem sie nach 2 bis 3 Tagen erliegen. Bei den grösseren Thieren müssen entsprechend grössere Mengen (bei Kaninchen z. B. 0·3 bis 0·5 cc einer Bouilloncultur) applicirt werden, um den Tetanus auszulösen, welcher bei Kaninchen erst nach einem etwas längeren Incubationsstadium (2 bis 3 Tage) eintritt. Die Beihilfe von Fremdkörpern (Watte, Holzsplittern etc.) ist also nicht, wie es nach den früheren Versuchen mit Mischculturen schien, zur Herbeiführung des Infectionserfolges nöthig. Die tetanischen Erscheinungen treten immer zuerst an den der Infectionsstelle nächstgelegenen Muskelgruppen auf. An der Impfstelle findet sich stets nur Hyperämie, niemals Eiterung. Die inneren Organe zeigen keine anatomische Veränderung und es gelingt weder mikroskopisch, noch durch das Culturverfahren darin Bacillen nachzuweisen. Denselben negativen Befund ergab die Untersuchung des Herzblutes. Auch nach intravenöser Application von Reincultur erwiesen sich Blut und innere Organe bacillenfrei, obschon die Erscheinungen des Tetanus auch hier vollkommen typisch eintraten. Kitasato bezweifelt mithin die Angaben von Hochsinger und Lampiasi, welche Forscher aus dem Blute tetanischer Menschen und Thiere

Reinculturen von Tetanusbacillen erhalten zu haben meinen. Selbst an der Infectionsstelle in der Haut konnte Kitasato die Tetanusbacillen nur noch 8 bis 10 Stunden nach der Impfung mikroskopisch nachweisen, nach 10 Stunden schon schienen sie daselbst spurlos verschwunden zu sein. Kitasato vermuthet, dass die Bacillen vor ihrem Verschwinden ein chemisch wirksames Gift produciren, doch hält er [wohl mit Recht, Ref.] nicht für ausgeschlossen, dass die Bacillen, trotz der bisherigen negativen Befunde, dennoch vorhanden seien, und dass es gelingen werde, dieselben später mittels verbesserter Färbungsmethoden aufzufinden.

Baumgarten (*Tübingen*).

Kitasato, S., Die negative Indol-Reaction der Typhusbacillen im Gegensatz zu anderen ähnlichen Bacillenarten (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 515).

Kitasato isolirte aus verschiedenen Quellen (menschlichem Koth, Brunnen-, Fluss- und Kanalwasser, Boden) 16 Bacterienarten, welche in ihrem Wachsthumsverhalten auf Gelatine dem Typhusbacillus ähnlich waren. Da neuerdings angegeben worden ist, dass das früher als entscheidendes Differentialkriterium angesehene Wachsthum der Typhusbacillen auf Kartoffeln nicht ausschliesslich den Typhusbacillen zukäme, sondern auch noch anderen Bacterien eigenthümlich sei, suchte Kitasato nach einem anderweitigen durchgreifenden Unterscheidungsmerkmal der Typhusbacillen von anderen ähnlichen Bacterienarten. Er dachte zunächst daran, dass die Typhusbacillen vielleicht gegen eine Säure oder ein Alkali oder einen bestimmten Wärmegrad widerstandsfähiger sein könnten als die ihnen ähnlichen Bacterien und stellte daher vergleichende Untersuchungen in dieser Richtung zwischen den echten Typhusbacillen und den von ihm isolirten 16, den Typhusbacillen ähnlichen Bacterien an. Die Untersuchungsmethode bestand darin, dass in jedes sterilisirte Reagensglas je 10 cc destillirtes Wasser gegeben und diese, nach einstündiger Sterilisation der gefüllten Gläser im Dampfcylinder, mit je einem Tropfen von Typhus-Bouilloncultur resp. Bouilloncultur der typhusbacillenähnlichen Organismen beschickt wurden. Nachdem die betreffenden Chemikalien in bestimmter Dosirung zugesetzt, wurden von den bei 18 bis 20° C. gehaltenen Culturen nach halb- bis zweistündiger Einwirkung der chemischen Stoffe je eine Platinöse theils in Nährgelatine gebracht und nach Esmarch gerollt, theils in Bouillon gezüchtet und in den Brütofen gestellt. Die Resultate waren negativ d. h. die Typhusbacillen verhielten sich gegen Säuren und Alkalien weniger oder ebenso widerstandsfähig wie die ihnen ähnlichen Bacterienarten. Ebensowenig

liess sich ein Unterschied bezüglich des Verhaltens zu bestimmten Wärmegraden nachweisen. Bei Luftabschluss unter Wasserstoff oder Kohlensäure gediehen die Typhusbacillen ebenso gut wie die übrigen Bacillen. Dagegen fand Kitasato, dass sich die Typhusbacillen von allen 16 ähnlichen Bacterienarten dadurch scharf unterscheiden, dass sie im Gegensatz zu letzteren die Salkowski'sche Indol-Reaction nicht geben. Verf. verfuhr bei diesen Prüfungen derart, dass er zu 10 cc peptonhaltiger alkalischer Bouilloncultur der zu untersuchenden Bacterien, welche 24 Stunden lang im Brütofen gestanden hatten, 1 cc einer Lösung von reinem Kaliumnitrit, die 0·2 in 100 cc enthält, und sodann einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure hinzusetzte. Bei Gegenwart des Indols tritt hiernach die bekannte rosa- oder tiefrothe Färbung in den Culturen ein. Da in den Bouillonculturen der Typhusbacillen die Reaction constant ausblieb, musste die Abwesenheit des Indols in diesen Culturen angenommen worden. In der That stellte Dr. M. Kumagawa durch ausführliche chemische Prüfungen fest, dass in den Bouillonculturen der Typhusbacillen weder Indol noch Skatol enthalten ist. Verf. hat weiterhin noch eine grosse Anzahl von pathogenen und nicht pathogenen Mikroorganismen auf ihr Verhalten zu obiger Indol-Reaction geprüft und die bezüglichen Resultate in einer Tabelle zusammengestellt, die im Originale eingesehen werden muss. Wenn sich nun die Typhusbacillen durch die negative Indol-Reaction von den controllirten 16 ähnlichen Bacterienarten unterschieden, so war dieses Differentialkriterium den verglichenen Bacterien gegenüber nicht sicherer als das Kartoffelculturverfahren, da die anderen Arten sämmtlich auf Kartoffeln, nach Kitasato's Prüfung, ganz anders wuchsen als die echten Typhusbacillen; immerhin kann gegebenen Falls die Methode der Indol-Reaction als Unterscheidungsmittel der Typhusbacillen von anderen ähnlichen Bacterien von Wichtigkeit werden. *Baumgarten* (*Tübingen*).

Heinisch, G., Sur les propriétés antiseptiques de l'hydroxylamine (Ann. de l'Inst. Pasteur. t. III, 1889, p. 438).

Heinisch fügt, gestützt auf seine diesbezüglichen Untersuchungen, an oben citirter Stelle das Hydroxylamin in die Reihe der guten Antiseptica ein, und zwar kommt er zu dem Resultat, dass das antibacterielle Vermögen des genannten Mittels in der Mitte steht zwischen dem des Sublimats und dem der Carbolsäure. Heinisch prüfte die Wirksamkeit dieser drei Stoffe an Bouillonculturen von 24 Stunden, die bei 32° gehalten wurden. Das zur Verwendung kommende Hydroxylamin machte er jedesmal aus seinem Chlorhydrat durch Zusatz bestimmter Mengen Soda

frei. Zu Versuchsobjecten wurden gewählt der Milzbrandbacillus, der Diphtheriebacillus und Tyrothrix tenuis, letzterer, weil er sich der Einwirkung der Hitze gegenüber nach DUCLAUX'schen Versuchen besonders widerstandsfähig gezeigt hatte. In Milligrammen auf ein Liter Bouillon ausgedrückt sind die Dosen jener drei Antiseptica, welche die Entwicklung dieser Bacterien hinderten, folgende:

	Sublimat.	Phenol.	Hydroxylamin, als Chlorhydrat ausgedrückt.
Milzbrandbacillus	4	2000	77
Diphtheriebacillus	6	1500	75
Tyrothrix tenuis	50	2000	300

Eine Abtödtung entwickelter Culturen vermittels des Hydroxylamin gelang nur beim Milzbrandbacillus und zwar nach einer 7stündigen Contactwirkung mit 4·118 g auf 1 l Bouillon. Bei den anderen Bacterien blieb sie auch nach über 5 g pro l gesteigertem Zusatz des Mittels aus. *G. Troje (Tübingen).*

Budde, V., Neue Constructionen für Dampfdesinfectionsapparate nebst Versuchen über ihre Functionsfähigkeit (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, H. 2, 1889, p. 269).

BUDDE macht uns mit zwei neuen Dampfdesinfectionsapparaten bekannt, die für kleinere Verhältnisse berechnet, zwar nicht ganz die von ihm für schnell wirkende Desinfectoren angegebenen Principien vertreten, indem sie nicht mit „stark gespanntem Dampfe" arbeiten, dafür aber den Vorzug verhältnissmässiger Billigkeit besitzen, und, wenn ihre Desinfectionsarbeit auch langsamer vor sich geht und sich nur auf Einzelobjecte erstrecken kann, doch so zuverlässig zu functioniren scheinen, dass sie wohl eine praktische Bedeutung gewinnen können. Ein neues Princip ist in ihnen, soweit ersichtlich, nicht zur Anwendung gekommen, und betreffs des Neuen, das in den zum Theil recht zweckmässig erscheinenden Constructionsdetails enthalten ist, muss auf das mit Abbildungen versehene Original verwiesen werden. Erwähnt mag noch werden, dass BUDDE für den Umstand, dass seine Apparate, obwohl sie mit strömendem, gesättigten Dampfe ohne oder doch ohne wesentlichen Ueberdruck also von ungefähr 100° C. arbeiteten, im Innern der Desinfectionsobjecte eine Temperatur bis 105° C. erzielten, eine beweiskräftige Erklärung darin zu finden glaubt, dass bei der Condensation des Dampfes zu Wasser frei werdende Wärme die Temperatursteigerung bewirkt, und dass er die Dampfcondensation als mächtiges Mittel, die Erwärmung sowohl des Desinfectionsraumes als des Innern der Objecte zu befördern, hinstellt. *G. Troje (Tübingen).*

Frankland, P. F., Ueber den Einfluss der Kohlensäure und anderer Gase auf die Entwicklungsfähigkeit der Mikroorganismen (Zeitschr. f. Hygiene, Bd. VI, 1889, p. 13).

Verf. bediente sich zu seinen bereits 1886 angestellten Versuchen eines anderen Verfahrens als C. Fränkel. Er legte Gelatineplatten mit den betreffenden Bacterienarten an, schichtete dieselben mittels Glasbänkchen auf einem Porcellanteller über einander und bedeckte sie mit einer Glasglocke. Der gasdichte Abschluss wurde durch Quecksilber mit darüberstehendem Wasser bewirkt. Mittels eines Schlauches wurde unter dem Quecksilber hindurch das jeweilig zu verwendende Gas eingeleitet, während die Luft am Rande durch Wasser und Quecksilber entwich. Nach völliger Austreibung der Luft wurde der Schlauch entfernt und die feuchte Kammer bei 20° C. aufbewahrt. Controllplatten wurden in entsprechender feuchter Kammer mit gewöhnlicher Luft aufbewahrt. Bei den Versuchen mit Stickoxyd wurde die Luft der Kammern zuerst mit Wasserstoffgas vertrieben um die Bildung von salpetriger Säure zu verhüten. In den Kammern, die mit Stickoxydul gefüllt wurden, wurde gleichzeitig Pyrogallussäure aufgestellt.

Die untersuchten Mikroorganismen waren Bacillus pyocyaneus, Spirillum Cholerae asiaticae und Spir. Finkler-Prior. Dieselben wurden durch reinen Wasserstoff sehr wenig, durch Kohlensäure, Stickoxyd, Schwefelwasserstoff und schweflige Säure völlig in ihrem Wachsthum gehemmt. Kohlenoxyd und Stickoxydul hemmten nur den Pyocyaneus völlig; von Cholerae asiaticae und Finkler ging ein Bruchtheil der Colonien auf.

Die Platten, welche in Stickoxyd, Schwefelwasserstoff oder schwefliger Säure gewesen waren, zeigten auch bei späterer Luftzufuhr keinen Nachwuchs mehr. Nach Einwirkung von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickoxydul ergab nur Pyocyaneus einen wesentlichen, die anderen sehr geringen Nachwuchs bei späterer Luftzufuhr. *Petruschky.*

Frankland, G. C., u. Frankland, P. F., Ueber einige typische Mikroorganismen im Wasser und Boden (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 373).

Neun aus Wasser und drei aus dem Erdboden reingezüchtete Bacterienarten werden von den Verff. benannt, beschrieben und abgebildet. Besonders hervorzuheben sind die auf reducirende, beziehungsweise nitrificirende Wirkung dieser Bacterienarten gerichteten Versuche

der Verff., zu denen dieselben sich eigens zusammengestellter Nährböden bedienten:

1. Salzlösung:

Phosphorsaures Kali	1·0
Magnesium sulfuricum (cryst.)	0·2
Calciumchlorid (fus.)	0·1
Aq. destill.	1000·0

2. Ammoniaklösung:

Salzlösung 1	400 cc
Invertzucker (5 : 500)	240 „
Pepton	1 g
Calciumcarbonat (puriss.)	15 „

Das Ganze mit Wasser auf 4000 cc verdünnt.

3. Nitratlösung:

Salzlösung 1	400 cc
Invertzucker (5 : 1000)	240 „
Calciumnitratlösung (5 : 500)	240 „
Pepton	1 g
Calciumcarbonat (puriss.)	15 „

Das Ganze mit Wasser auf 4000 cc verdünnt.

Nitrification der Ammoniaklösung wurde bei keiner der untersuchten Bacterienarten beobachtet. Reduction der Nitratlösung unter Nitritbildung bewirkten 3 Arten in besonders starkem Maasse, 2 gar nicht, eine in geringerem Grade. Auch zeigten sich Unterschiede in der Weise, dass in den Culturen einiger Bacillen Nitrit, nicht aber Ammoniak gebildet wurde, in denen anderer Arten dagegen reichlich Ammoniak auftrat, während Nitrit nicht nachzuweisen war. *Petruschky.*

Pfuhl, E., Ueber die Desinfection der Typhus- und Cholera-Ausleerungen mit Kalk (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 97).

Angeregt durch die günstigen Desinfectionsergebnisse, welche Liborius und Kitasato mit Kalk erhielten, wollte Verf. feststellen, in welcher Form und Menge sich der Kalk zur praktischen Desinfection von Typhus- und Cholerastühlen eigne. Die Versuche wurden in Erlenmeyer-Kölbchen vorgenommen, in denen gewogene Mengen der Ausleerungen mit dem Desinfectionsmaterial gemischt und von Zeit zu Zeit durch Anlegung v. Esmarch'scher Rollplatten untersucht wurden. Da es nur auf Vernichtung der Infectionserreger, nicht der Saprophyten ankam, wurden die Ausleerungen sterilisirt und dann mit Reinculturen inficirt.

Pulverisirtes CaO löschte sich schlecht in den Dejectionen und zeigte nur langsame Wirkung. Viel besser wirkte eine 20procentige

Kalkmilch. Ein Zusatz von 2 Procent derselben erwies sich als hinreichend, um sowohl Typhus- als Cholera-Bacillen in den Dejectionen innerhalb einer Stunde zu tödten. Um in der Praxis auch bei Benutzung verunreinigten oder zum Theil in Carbonat verwandelten Kalks die richtige Menge des desinficirenden Zusatzes in einfacher Weise treffen zu können, erwies sich der Nachweis starker Bläuung rothen Lackmuspapiers durch das hergestellte Gemisch von Kalkmilch und Ausleerung als völlig hinreichend.

Berliner Kanalwasser, welches mit Typhus-Bacillen inficirt war, wurde schon durch Zusatz von 1 Procent Kalkmilch in einer Stunde desinficirt und gleichzeitig vorzüglich geklärt. *Petruschky.*

Fränkel, C., Die desinficirenden Eigenschaften der Kresole, ein Beitrag zur Desinfectionsfrage (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 521).

Fränkel bediente sich zu seinen Versuchen höchst widerstandsfähiger Milzbrandsporen als Testobjecte. Dieselben hielten sich in 5procentiger Lösung reinen Phenols mehr als 40 Tage, in $^1/_2$promilligem Sublimat 40 Minuten, in 1promilligem Sublimat, $^1/_2$promilligem salzsaurem Sublimat und 1procentigem Argentum nitricum 20 Minuten lang lebensfähig.

Im Anschluss an eine Nachprüfung der Laplace'schen Desinfectionsversuche (deren Resultate bestätigt werden) wurde zunächst eine Mischung von gleichen Gewichtstheilen Schwefelsäure und roher Carbolsäure geprüft, die sich bei der Bereitung stark erhitzte, während zur Controlle dieselbe Mischung unter sorgfältiger Kühlung bereitet wurde. Letztere Mischung entfaltete eine auffallend gesteigerte Desinfectionswirkung, indem die benutzten Sporen von einer 5procentigen Lösung derselben innerhalb eines Tages getödtet wurden. (In der heiss bereiteten Mischung erhielten sie sich 9 Tage lebend.) Verf. wiederholte die Desinfectionsversuche unter Verwendung reinen Phenols zur Michung und prüfte daneben die Desinfectionswirkung der Ortho- und der Paraphenolsulfosäure. Hierdurch wurden auch die vorhergehenden Resultate in der Weise verständlich, dass in kalt bereiteter Mischung von Schwefelsäure und Phenol die stark desinficirende Orthophenolsulfosäure (als „Aseptol“ bekannt) sich bildet, während beim Erhitzen dieselbe in die weniger wirksame Para-Säure übergeht.

Da indessen die reinen Phenol-Verbindungen geringere Desinfectionswerthe ergaben als die aus roher Carbolsäure hergestellten Mischungen, so nahm Verf. eine fractionirte Destillation roher Carbolsäure vor.

Die zwischen 185° und 205° siedenden Fractionen waren die desinfectionskräftigsten; sie erwiesen sich mit Wahrscheinlichkeit als Kresole. Unter den nun zur Untersuchung gezogenen Kresolen war wiederum die Mischung des m-Kresols mit Schwefelsäure am wirksamsten, indem eine 4procentige Lösuug derselben die Sporen in 8 Stunden vernichtete. Es wurden nun noch verschiedene Kresolsulfosäuren untersucht, die aber sämmtlich an Wirkung hinter den mit Schwefelsäure erhaltenen Kresol-Mischungen zurückblieben. Durch Untersuchung der Gemische stellte sich heraus, dass in den kalt bereiteten Kresol-Schwefelsäure-Mischungen die $H_2 SO_4$ nicht chemisch gebunden wurde (unter Sulfirung des Kresols), sondern nur das Kresol in Lösung hielt.

Zur praktischen Verwendung empfiehlt Verf. die Schwefelsäuremischung mit dem käuflichen „Rohkresol aus Toluidinen“, welche an Wirksamkeit der Schwefelsäuremischung des reinen Kresols fast noch überlegen ist. Die verbreitetsten Eiterorganismen (Staphylococcus aureus, Streptococcus Erysipelatis, Bacillus pyocyaneus) wurden von 0·3procentiger Lösung der genannten Mischung schon in 5 Minuten abgetödtet (während z. B. 2procentige Carbol-Schwefelsäure-Mischung dies erst in dreifacher Zeit zuwege bringt).

Die Versuche mit den Eiterorganismen stellte Verf. nach v. Esmarch's Vorgang in der Weise an, dass er frische Bouillonculturen mit der vierfachen Menge sterilen Wassers verdünnte und diese Aufschwemmung zu gleichen Theilen mit dem (doppelt concentrirten) Desinfectionsmittel mischte; nach bestimmten Zeiten wurden Uebertragungen auf frische Nährbouillon gemacht.

Schliesslich untersuchte Verf. auch die entwicklungshemmende Wirkung der Kresolsulfosäure nach Behring's Verfahren an Milzbrandsporen in einzelnen Tropfen mit gemessenen Mengen des Desinfectionsmittels versetzten Blutserums auf hohlen Objectträgern, wobei eine Concentration von 1·0 Kresolsulfosäure zu 300·0 Blutserum sich als entwicklungshemmend erwies. *Petruschky.*

Esmarch, E. v., Das Schicksal der pathogenen Mikroorganismen im todten Körper (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 1).

Durch Beerdigungsversuche mit Leichen inficirter Thiere (Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen) suchte Verf. das Schicksal der pathogenen Bacterien nach dem Lebensende ihres Wirthes zu erforschen. Von den theils in Wasser, in Luft, beziehungsweise im Exsiccator, theils in verschiedenen Tiefen des Erdbodens beigesetzten Thierleichen wur-

den von Zeit zu Zeit Probeentnahmen durch Herstellung von Deckglaspräparaten, Rollculturen und Thierinfectionen untersucht, um Untergang oder Erhaltung der Infectionserreger festzustellen.

Es zeigte sich, dass das Absterben der pathogenen Bacterien in den Cadavern im allgemeinen der Schnelligkeit der Fäulniss proportional war, doch ergaben sich erhebliche Unterschiede in der Tenacität einzelner Bacterienarten. Mäusesepticämie, Schweinerothlauf, malignes Oedem hielten sich lange (90 beziehungsweise 163 Tage in beerdigten Leichen bei 12 bis 14° C.), während sporenfreier Milzbrand, Micrococcus tetragenus und besonders Spirillum Cholerae asiaticae (in 5 bis 11 Tagen) weit schneller zu Grunde gingen. Tuberculose (in vergrabener Rinderlunge) war nach 204 Tagen nicht mehr virulent. Typhus wurde im Innern eines faulenden Fleischstücks in 3 Tagen von Fäulnissbacterien überwuchert. Bemerkenswerth ist ferner, dass Milzbrand- und Mäusesepticämie-Bacillen in Organstücken, welche in die Tiefe von Gelatine-Röhrchen versenkt waren, auch bei völligem Ausschluss von Fäulnissbacterien lediglich innerhalb der zerfallenden Organsubstanz mit der Zeit zu Grunde gingen. In einigen weitgehendster Fäulniss verfallenen Cadavern waren einmal gar keine, ein anderes Mal nur anaërobe Bacterien durch Cultur nachzuweisen. *Petruschky.*

Krüger, B., Die physikalische Einwirkung von Sinkstoffen auf die im Wasser befindlichen Mikroorganismen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 86).

Krüger bediente sich folgender Versuchsanordnung: In einem Kellerraume, dessen Temperatur im Sommer bis 13° C. stieg und im Winter bis 6° C. sank, wurden cylindrische Glasgefässe von 57 cm Höhe und 21 cm Weite aufgestellt, mechanisch gereinigt und mit Pappdeckeln verschlossen. Als Versuchswasser diente das Leitungswasser des Instituts, welches einen hohen Härtegrad, meist neutrale, selten „andeutungsweis alkalische“ Reaction und in frischem Zustande 20 bis 40 Bacterien pro cc aufwies. Dasselbe wurde mit Reinculturen eines bestimmten — unbeweglichen — Wasserbacillus 24 Stunden vor Beginn des jeweiligen Versuchs inficirt. Die benutzten Mineralien wurden in fein pulverisirtem Zustande bei 170° C. 3 Stunden lang trocken sterilisirt und bei jedem Versuch eine abgewogene, in sterilem Wasser aufgeschwemmte Menge derselben unter Umrühren in die Versuchsgefässe gegeben, nachdem der Keimreichthum des Wassers kurz vor dem Versuch geprüft war. Nach bestimmten Zwischenräumen wurden dann mittels steriler Pipetten wiederum Proben entnommen, um die Ver-

änderungen des Keimgehalts festzustellen. — Als Sinkstoffe wurden verwendet: Thon, Calciumcarbonat, Kieselguhr, Ziegelmehl, Holzkohle, Coaks und Sand, von denen die beiden letzteren die schwächste Wirkung, die übrigen, welche sich langsamer senken, weit stärkere Niederreissung der Bacterien (Verminderung bis $^1/_{10}$ der ursprünglichen Keimzahl in 20 Stunden) erzielten. Auch die grössere Menge des zugesetzten Materials (0·5 bis 2·0 g) vermehrte den Reinigungswerth. Nach etwa 50 Stunden trat jedoch bereits wieder reichliche Vermehrung der Bacterien — zunächst in den obersten Schichten — ein. — Als chemisch differente Stoffe verwendete Verf. Magnesiumoxyd, Asche von hartem Holz, Kalkmilch und Kalk mit schwefelsaurer Thonerde (3 : 1). Diese Zusätze verursachten ausgesprochene Alkalescenz und gesteigerte Härte des Wassers und wirkten intensiver vermindernd auf die Bacterienzahl als die rein mechanisch arbeitenden Sinkstoffe; namentlich wurde auch die Anzahl der lebensfähigen Bacterien am Boden des Versuchsgefässes nicht vermehrt sondern erheblich verringert. Kalk und Kalk mit Alaun ergaben schon bei einem Zusatz von 0·2 g pro Liter (der den Verhältnissen, welche bei Klärung von Stadtabwässern gebräuchlich sind, etwa entspricht), befriedigende Resultate. *Petruschky.*

Petruschky, J., Die Einwirkungen des lebenden Froschkörpers auf den Milzbrandbacillus (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 75).

Um die Einwürfe, welche Metschnikoff in Virchow's Archiv Bd. CXVI gegen die erste Arbeit des Verf.[1] erhob, zu entkräften, wurde eine Wiederholung der früheren Versuche bei etwas abgeändertem Verfahren unternommen. Statt Gelatineculturen wurden Blut- und Organtheile an Milzbrand verendeter Thiere in den Froschkörper eingebracht. Dieselben hielten sich bei Zimmertemperatur — ohne auszuwaschen — weit länger lebensfähig (bis zu 3 Wochen), als Culturbacillen. Bei etwas erhöhter Temperatur (26 bis 31° C.) trat Wachsthum der in den Froschkörper gebrachten Blutbacillen ein, welches — wie früher schon Koch beobachtet hatte — selbst innerhalb von Leukocythen vor sich gehen kann. Die ausgewachsenen Bacillen fallen jedoch im Froschkörper rasch dem Untergange anheim, zum grössten Theil ohne jede Phagocytose. — Das Gleiche zeigte sich bei eingeführten Milzbrandsporen, welche nicht wie früher aus Kartoffelculturen durch Erhitzen isolirt wurden, sondern von maximal virulentem, an

[1]) Ziegler und Nauwerk's Beiträge zur pathologischen Anatomie Bd. III.

Seidenfäden angetrocknetem Material stammten. Auch in diffusible Membranen eingeschlossen zeigten die Sporen im Froschkörper nach erfolgtem Auswachsen bei einer Minimaltemperatur von 24° C. erst eigenartige pathologische Missbildungen, dann völligen Zerfall. — Vier von C. Fränkel aufgenommene Mikrophotogramme veranschaulichen die Resultate. *Petruschky.*

Dineur, E., Nouvelle méthode simplifiée et rapide pour la recherche du bacille de Koch dans les expectorations tuberculeuses (Bull. de la Soc. Belge de Microsc. t. XV, no. 8—10, 1889, p. 59).

Für den in der bacteriologischen Technik weniger geübten Praktiker und für klinische Zwecke empfiehlt Verf. folgendes Verfahren zur Färbung der Turberkelbacillen im Auswurf. Einige Tropfen des letzteren werden in ein Uhrglas gebracht und 2 bis 3 Tropfen einer concentrirten alkoholischen Lösung von Fuchsin zugesetzt, ein Tropfen einer 25procentigen Lösung von Carbolsäure und Glycerin hineingebracht, das Ganze durch Bewegen gemischt und einige Minuten lang auf eine Temperatur von 80 bis 100° gebracht. Mann überträgt dann eine Kleinigkeit des durch die beschriebene Behandlung consistenter gewordenen Auswurfs auf einen Objectträger in Glycerin, setzt an den Rand des Deckglases einen Tropfen 20procentiger Schwefelsäure und verfolgt unter dem Mikroskop die entfärbende Wirkung derselben. Die Tuberkelbacillen behalten ihre Farbe länger als die anderen im Präparat befindlichen Bacillen und sonstigen Zellen und Zellbestandtheile.

Alfred Koch (Göttingen).

Beijerinck, M. W., L'auxanographie ou la méthode de l'hydrodiffusion dans la gélatine appliquée aux recherches microbiologiques (Arch. Néerland. t. XXIII, 1889, p. 367—372).

Ueber die Rolle, welche die verschiedenen organischen und anorganischen Nährstoffe bei der Ernährung der Mikroorganismen spielen, sind wir, sobald es sich um etwas tiefere Kenntniss handelt, noch recht ungenügend unterrichtet, und das bisherige Verfahren, die zu prüfende Substanz der Nährlösung oder Nährgelatine einzuverleiben, ist ausserdem auch ziemlich umständlich, wenn man eine grössere Reihe von Versuchen anstellen will. Die vom Verf. ersonnene Methode ist ausgezeichnet durch grosse Einfachheit und grosse Eleganz und durch ein praktisches Beispiel (Weinhefe) näher erläutert. Gelatine und Agar-

Agar enthalten weder Aschenbestandtheile, noch assimilirbare Stickstoffverbindungen, noch derartige stickstofffreie Substanzen in genügender Menge, um ein die ersten kaum wahrnehmbaren Anfänge überschreitendes Wachsthum zu ermöglichen. Vertheilt man eine bestimmte Hefen- oder Bacterienart gleichmässig in Gelatine, die die günstigste Mischung von Nährstoffe enthält, der aber die Aschenbestandtheile vollständig fehlen, so unterbleibt jede Entwicklung. Setzt man dann auf die Oberfläche einer derartigen Gelatine eine kleine Menge der als unentbehrlich bekannten Aschensalze, so beginnt nach kurzer Zeit eine Entwicklung der in der Gelatine vertheilten Keime, soweit das Diffusionsfeld dieser Salze reicht. Diese scharf umschriebene, kreisförmige, matte Zone, die sich deutlich von dem durchsichtigen Grunde abhebt, nennt der Verf. Auxanogramm, die darauf basirte Methode: Auxanographie. Ebenso lassen sich an einer Gelatine, welche die nöthigen Stickstoffverbindungen enthält, leicht die stickstofffreien Verbindungen ausprobiren und umgekehrt. Findet eine lebhafte Entwicklung der Keime nur in einer ringförmigen Zone statt, so ist dies ein Zeichen, dass im Centrum des Diffusionsfeldes die Concentration der zu studirenden Substanz zu stark war. Benutzt man eine mit allen nöthigen Nährstoffen versehene Gelatine, so lässt sich die Wirkung giftiger und antiseptischer Verbindungen sehr bequem untersuchen. Solche Gelatineculturen geben sehr brauchbare Dauerpräparate, wenn man nach Beendigung der Versuche die Gelatine mit einer Anilinfarbenlösung befeuchtet, die nur die Zellen färbt, nicht aber die Gelatine. Wenn die studirten Formen nicht zu durchsichtig sind, genügt schon blosse Eintrocknung allein (ohne Färbung). Wieder befeuchtet, nehmen solche Präparate die ursprüngliche Beschaffenheit an. — Schliesslich lässt sich diese Methode auch da mit Nutzen anwenden, wo ein Organismus unter dem Einfluss bestimmter äusserer Agentien eine direct wahrnehmbare oder wenigstens auf chemischem Wege leicht sichtbar zu machende Function äussert (Säure- oder Fermentbildung, Pigment oder Lichtproduction etc.). Wendet man Platten von genügender Grösse an, so lassen sich mehrere Substanzen gleichzeitig prüfen; dies hat den Vortheil, dass man diese Substanzen unter wirklich völlig gleichen Bedingungen mit einander vergleicht[1]. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

[1]) Cfr. auch diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 374.

D. Kryptogamen.

Peters, W. L., Die Organismen des Sauerteigs und ihre Bedeutung für die Brotgährung (Botan. Zeitg. 1889 No. 25—27).

Die sämmtlichen im Sauerteig vorhandenen Saccharomyceten (stets 3, mitunter 4) können durch Cultur auf Gelatineplatten leicht rein erhalten werden (5 Procent Gelatine, 2 bis 3 Procent Glykose, etwas Fleischextract und Pepton, neutral oder schwach sauer). Um Hefe in Gelatineculturen sicher gährungsfähig zu erhalten, verwendet man zweckmässig statt des Koch'schen Nährgemisches Malzauszug, welchem die nöthige Menge Gelatine zugesetzt ist, wie dies auch Hansen für seine Culturen thut; durchaus nothwendig ist dies jedoch nicht; nur darf die Gelatine nicht alkalisch sein. — Von den 5 isolirten Spaltpilzen hat Bacterium A keine bemerkenswerthen physiologischen Eigenschaften, Bacterium B vermag an trocken sterilisirter (durch 24stündiges Erhitzen auf 115 bis 120° in Paraffinbad), nach dem Erkalten mit neutralem Hefewasser übergossener Stärke nach einigen Wochen geringe Corrosionen hervorzubringen und bildet in Hefewasser-Zuckerlösung erhebliche Mengen von Milchsäure, Bacterium C ruft in Hefewasser mit 5procentigem Alkohol kräftige Essigsäuregährung hervor. Man erhält eine fast reine Cultur dieses Bacteriums am einfachsten, wenn man in obige Nährlösung etwas alten Sauerteig bringt, Bacillus D zeigt schon am zweiten Tag kräftige Corrosion der Stärkekörner; für die Ernährung des morphologisch höchst interessanten Bacillus E wurde Aufguss von gekochtem Hühnereiweiss mit kleinen Stückchen festen Eiweisses benutzt: in gewöhnlicher Zucker-Pepton-Fleischextract-Gelatine wächst er fast gar nicht, dagegen rapid mit schneller Verflüssigung der Gelatine, wenn man dem Nährboden statt Zucker „lösliche Stärke" zusetzt (hergestellt nach Roscoe und Schorlemmer, Lehrbuch der Chemie 1884, Bd. III, p. 113). Gährungsvermögen kommt ihm nicht zu, dagegen ist er im Stande kräftige enzymatische Wirkungen hervorzubringen: Gelatine-Verflüssigung, Lösung und Peptonisirung von Eiweiss; sterilisirte Stärkekörner in Hefewasser zeigten sich nach einigen Tagen stark corrodirt, aber nicht in neutralem Nährsalzgemisch. Die Isolirung dieser im Sauerteig nicht allzu spärlichen Form ist schwierig. (Aussäen in Stärkegelatine!) Man erhält ihn dagegen mit Sicherheit,

wenn man etwas Weizenmehl in ein mit etwas Hefewasser beschicktes Kölbchen bringt und bei 30° stehen lässt. Er bildet bald Sporen und lässt sich dann durch kurzes Aufkochen von den anderen auftretenden Formen leicht trennen. Diese Gewinnungsweise liefert zugleich den Beweis, dass das Mehl stärkelösende Bacterien enthält. Trocken erhitztes, nachher mit sterilisirtem Wasser angefeuchtetes Mehl wurde durch die bei den Saccharomyces ohne Beihülfe von Bacterien vergohren, ebenso behandelte Stärke mit Hefenwasser nicht; keines der Sauerteigbacterien ruft im Mehl nennenswerthe Gährung hervor, nur B gab schwache Gasentwicklung, die mit der von ihm erregten Milchsäuregährung zusammenhängen dürfte. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Kissling, E., Zur Biologie der Botrytis cinerea (Berner Diss. S.A. aus Hedwigia 1889. 32 pp. 8°).

Pilzhyphen in erkrankten Kastanien wies Verf. in folgender Weise nach: Ein Schnitt wurde in concentrirter Eosinlösung rasch gefärbt, in Wasser ausgespült, nachher in Essigsäure fixirt und nochmals ausgewaschen. Bringt man einen solchen Schnitt in Wasser unter Deckglas, so sieht man die roth gefärbten Hyphen durchschimmern. Durch Erwärmen des Präparats quillt die Stärke, und die Hyphen sind mit grösster Deutlichkeit und in ihrem ganzen Verlaufe in der gequollenen ungefärbten Kleistermasse zu erkennen. Das hier angewandte Verfahren ist jedenfalls weitgehender Verwendung fähig. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

Harz, C. O., Verfahren, um die Sporen der Hymenomyceten auf Papier zu fixiren (Botan. Centralbl. Bd. XXXVII, 1889, No. 3).

Harz, C. O., Fixirung der Sporen der Hymenomyceten (l. c. Bd. XL, 1889, No. 11).

Um Sporen von Hymenomyceten auf dem Papier, auf welches man sie hat ausfallen lassen, zu fixiren, streicht Verf. mit einem weichen Haarpinsel auf die Rückseite dieses Papieres ein Gemisch von 1 Vol. Canadabalsam und 4 Voll. Terpentinöl, welches unter gelindem Erwärmen im Wasserbade oder auf freier Flamme hergestellt wurde. Das Terpentin wird indessen, wie Verf. in der zweiten Mittheilung bemerkt, besser durch Lavendelöl oder Petroleum ersetzt. Nach 2 bis 4 Tagen ist das Präparat so weit abgetrocknet, dass es zwischen Papier aufbewahrt werden kann; völlig trocken ist es erst nach 4 bis 6 Wochen. Sind die Sporen sehr reichlich entleert, so muss das Bepinseln nach 2 Tagen wiederholt werden oder ein Gemisch von 2 Voll. Canadabalsam

in 5 bis 6 Voll. Terpentin angewandt werden. Finden sich weisse Sporen nur spärlich auf dem Papier, so wendet Verf. eine Lösung von 1 Vol. Canadabalsam in 6 bis 8 Voll. Terpentin an. — An Papiersorten benutzt man für farbige Sporen weisses glattes, holzfreies Schreibpapier, für weisse Sporen beliebiges Glanzpapier.

In der zweiten Mittheilung bemerkt Verf., dass die Lösung beim Aufbewahren sich verschlechtert und nicht mehr so leicht eindringt, und dass die damit hergestellten weisssporigen Präparate unansehnlich ausfallen. Letztere können durch Nachgiessen von Petroleum wieder gebessert werden. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

Garcin, A., Sur le pigment de l'Euglena sanguinea (Journ. de Botan. 1889, p. 189—194).

Rostafinski [1], der 1881 den rothen Farbstoff von Haematococcus, Chlamydomonas, Trentepohlia, den Chara-Antheridien und den Oosporen von Bulbochaete untersuchte und isolirte, nannte ihn Chlororufin und betrachtete ihn als Reductionsproduct des Chlorophylls auf Grund der spectroskopischen Untersuchung. Verf. zeigte, dass Rostafinski offenbar das Chlorophyll nicht völlig von dem rothen Pigment getrennt hatte und deshalb ähnliche Absorption bei beiden Farbstoffen erhielt. Grosse Mengen von Euglena sanguinea wurden mit kaltem Alkohol, der das rothe Pigment nicht löst, zerrieben und einen Tag macerirt, dann filtrirt und der Rückstand gründlichst mit Alkohol absolutus ausgewaschen. Der Filterrückstand wurde sodann in Chloroform aufgenommen, in welchem er sich mit schön orangerother Farbe löste. Im Spectroskop zeigte sich vor einer Wellenlänge von 600 Millionenstel mm keine Absorption, bei 580 beginnt sie bemerkbar zu werden, steigt dann sehr rasch an, ist bei 500 schon recht kräftig und bei 480 total. Da diese spectroskopische Untersuchung des Farbstoffs, der alle chemischen Reactionen des „Chlororufins" (Bläuung mit Schwefelsäure, Lösung in concentrirter Salpetersäure etc.) giebt, ihn als total verschieden von Chlorophyll erwies, nannte Verf. ihn Rufin. Natürlich ist die früher behauptete nahe Verwandtschaft des Rufins mit den Chrysochinonen jetzt auch nicht mehr aufrecht zu halten. Auch mit dem rothen Stigma (Augenpunkt) vieler Flagellaten und Schwärmsporen hat das Rufin nichts zu schaffen, weil jenes durch Schwefelsäure nicht gebläut sondern entfärbt wird. *L. Klein* (*Freiburg i. B.*).

---

[1]) Rostafinski, J., Ueber den rothen Farbstoff einiger Chlorophyceen, sein sonstiges Vorkommen und seine Verwandtschaft zum Chlorophyll (Botan. Zeitg 1881, No. 29, p. 461).

Overton, E., Beitrag zur Kenntniss der Gattung Volvox (Botan. Centralbl. 1889, No. 29 ff.; m. 4 Tfln. 8°.).

Die schwer wahrnehmbaren Stärkehüllen der beschalten Pyrenoide und die kleinen Stärkekörnchen im Chromatophor werden bei directem Jodzusatz, besonders in concentrirterer Lösung durch die Protoplasmafärbung verdeckt. Ganz reine Stärkereaction erhält man, wenn man die Volvoxcolonien zunächst mit Eisessig und nach Entfernung dieses Reagenzes mit Joddämpfen übergiesst. Eisessig hat nämlich die Eigenschaft, die Pyrenoide (auch nach Fixirung mit absolutem Alkohol, dagegen nicht nach einer solchen mit Pikrinsäure oder Flemming'schem Gemisch) wie auch den grössten Theil des sogenannten Eiweisses (Zacharias) aufzulösen, während das Chromatin der Kerne nach Fixirung in absolutem Alkohol nicht im geringsten durch Eisessig angegriffen wird. An nach dieser Weise behandelten Präparaten lässt sich nicht selten der Aufbau der Stärkeheerde aus einzelnen Stärkekörnern nachweisen.

Joddämpfe sind ferner ein ausgezeichnetes Fixirungsmittel bei sehr einfacher Anwendung: man bringt Volvoxkugeln (beziehungsweise andere Organismen) mit wenig Tropfen Wasser in ein Uhrschälchen und giesst darüber Joddämpfe, erhalten durch Erwärmung einige Jodkrystalle in einem engen Reagenzgläschen, erwärmt hierauf das Uhrgläschen auf etwa 30 bis 40° C. bis kein deutlicher Jodgeruch mehr erkannt werden kann, was meist schon in 2 oder 3 Minuten erreicht wird, und färbt dann mit Hämatoxylin, Boraxcarmin etc. Die so erzielte Fixirung, die sich ebensogut bei Hängetropfenculturen anwenden lässt, ist eine treffliche; Cilien etc., die augenblickliche Form metabolischer Organismen, wie Euglena, erhalten sich tadellos; da keine Auswaschung stattfindet, so ist sie einer ausgedehnten Anwendung fähig.

Die Zellkerne der Spermatozoïden lassen sich am besten an Alkoholmaterial nach Tinction mit alkoholischem Boraxcarmin und Nachbehandlung mit einem Gemisch von $^1/_4$ bis $^1/_3$ Theil concentrirter Salzsäure in 100 Theilen 70- bis 80procentigem Alkohol während 2 bis 3 Stunden und Montirung der Präparate in Glycerin oder besser Damarharz sehen und zwar besonders scharf an den noch zu Bündeln vereinigten Spermatozoiden. Viel schwieriger sind sie an isolirten wahrzunehmen und hier empfiehlt es sich, dem Alkohol noch weniger Salzsäure zuzusetzen. *L. Klein (Freiburg i. B.).*

E. *Phanerogamen.*

Pfeffer, W., Beiträge zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen (Abhandl. d. math.-phys. Klasse der k. Sächsischen Gesellsch. der Wiss. Bd. XV, 1889, No. 5).

Aus dem Studium der Wirkungen von in lebende Zellen eingeführtem Wasserstoffsuperoxyd erkannte der Verf., dass in lebenden Zellen activirter Sauerstoff — unter welchem Namen der Verf. Wasserstoffsuperoxyd, Ozon und atomistischen Sauerstoff zusammenfasst — nicht entsteht. Diese Erkenntniss ergiebt sich daraus, dass das künstlich eingeführte Wasserstoffsuperoxyd in lebenden Zellen sichtbare, oxydirende Wirkungen hervorruft, welche bestehen in Färbungen farbloser, sowie in Entfärbungen farbiger Zellsäfte und endlich in der Entfärbung von durch eingeführtes Cyanin künstlich gefärbtem Plasma. Es zeigte sich hierbei, dass Wasserstoffsuperoxyd in wässeriger Lösung ohne Schädigung der Lebensthätigkeit der betreffenden Zellen in dieselben eingeführt werden konnte; es geht dies schon daraus hervor, dass in den nachher zu nennenden Versuchsobjecten während richtig geleiteter Reaction die Strömung des Plasmakörpers nicht gestört wird. Der Verf. benutzte reines, von Barytsalzen freies Wasserstoffsuperoxyd, welches im Interesse der Haltbarkeit mit einer Spur freier Salzsäure versetzt wurde; hieraus wurde täglich neutrales Wasserstoffsuperoxyd mit Hülfe von Natriumbicarbonat hergestellt, wobei zu bemerken ist, dass ein Ueberschuss des in lebende Zellen nicht merklich eindringenden Natriumbicarbonates bis zu einer Grösse von 0·5 Procent unschädlich ist. Verwendet wurden meist Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd in zwischen 0·01 und 5 Procent schwankenden, selten geringeren oder bis zu 20 Procent steigenden Concentrationen; bei solchen Versuchen, besonders bei solchen mit sehr verdünnten Lösungen, ist die Anwendung grösserer Flüssigkeitsmengen von 100 bis 400 cc in Schälchen zu empfehlen, damit nicht zu wenig Wasserstoffsuperoxyd zur Verfügung steht und sich nicht in Folge der unvermeidlichen Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds die Concentration zu schnell ändert. Aus dem letztgenannten Grunde ist auch die Flüssigkeit während des Versuches zu wechseln und schliesslich durch eine der folgenden Reactionen auf Wasserstoffsuperoxyd zu prüfen: Etwas angesäuerter, mit Jodkalium und einer Spur Eisenvitriol versetzter Stärkekleister wird bei Anwesenheit von

Wasserstoffsuperoxyd blau, während mit Schwefelsäure versetztes Kaliumpermanganat entfärbt wird, jedoch ist in letzterem Falle darauf zu achten, dass nicht gleichzeitig andere reducirende Substanzen zugegen sind.

Der Gehalt der benutzten Lösungen an Wasserstoffsuperoxyd wurde nach Zusatz von Schwefelsäure durch Titriren mit $^1/_{10}$-Normallösung von Kaliumpermanganat ermittelt.

Ausser in den oben erwähnten grösseren Flüssigkeitsmengen stellte Verf. auch Versuche unter Deckglas an, wobei letzteres zweckmässig auf Papierstreifen gelegt und die Lösung öfters durch Durchwaschen erneuert wurde.

Wenn die zu untersuchenden Zellen schwer durchlässige, besonders cuticularisirte Zellwände besitzen, so sind stärkere Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd anzuwenden. Ueberhaupt ist zu beachten, dass andauernde, schwache Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd den Plasmakörper mehr schädigt, als vorübergehender Einfluss concentrirter Lösung, und deshalb sind nicht zu verdünnte Lösungen zu benutzen, so dass der Erfolg in 10 bis 15 Minuten eintritt.

Die oben erwähnten sichtbaren durch Wasserstoffsuperoxyd hervorgerufenen Reactionen im Zellsaft treten nur bei gewissen Pflanzen auf, und der Verf. benutzte hauptsächlich die Wurzelhaare von Trianea bogotensis, Wurzel und Stengel der Keimpflanzen von Vicia Faba und die Staubfadenhaare von Tradescantia virginica. In dem sogut wie farblosen Zellsaft von Trianea und Faba ruft das eindringende Wasserstoffsuperoxyd besonders in der Epidermis von Stengel und Wurzel, sowie in den Wurzelhaaren der Keimpflanzen von Faba ansehnliche rothbraune Färbung hervor, während der blaue Zellsaft in den Staubfadenhaaren von Tradescantia farblos oder leicht gelbbräunlich bis weingelb wird. Weiterhin zeigt sich dann bei Trianea und Faba, dass das im Zellsaft entstandene farbige Oxydationsproduct nur wenig löslich ist, denn es beginnt gleichzeitig oder bald nach der Färbung eine Ausscheidung braunröthlicher Körnchen, wodurch der Zellsaft mehr oder minder wieder entfärbt wird. Die Versuche mit Faba können makroskopisch angestellt werden, indem man z. B. eine Keimwurzel von Faba in Lösung von Wassersoffsuperoxyd eintaucht; man sieht dann die Wurzel fast augenblicklich sich färben, nach 3 bis 7 Minuten intensiv kirsch- bis braunroth werden und nach 10 bis 40 Minuten schmutzig braunrothe Färbung annehmen, weil dann die oben erwähnte Körnchenausscheidung beginnt. Für mikroskopische Versuche eignen sich erstens von Trianea die Wurzelhaare, welche in einer einprocentigen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd sofort und selbst in einer 0·01procentigen

nach 1 bis 2 Minuten gefärbt werden, dann von Faba die Wurzelhaare, Epidermiszellen und subepidermalen Zellen (radiale Längsschnitte oder abgezogene Epidermisstreifen) von im Dunkeln erzogenen Wurzeln oder Stengeln; in den Staubfadenhaaren von Tradescantia virginica beginnt unter Deckglas die Entfärbung von der verletzten Zelle aus, in einprocentiger Lösung entfärbt sich die anstossende Zelle nach 2 bis 5 Minuten, in 5procentiger fast augenblicklich; während oder nach dieser Entfärbung tritt eine reichliche körnige blau- bis schmutziggrüne oder gelbbräunliche Ausscheidung auf.

Es wird also in gewissen Pflanzen durch Wasserstoffsuperoxyd eine Reaction hervorgerufen, die in der lebenden Zelle weder unter normalen Verhältnissen noch unter abnormen Bedingungen, wie z. B. in der Nähe verletzter Stellen, bei Chloroformirung, bei extremen Temperaturen, bei höherem oder geringerem Sauerstoffdruck eintritt. Wasserstoffsuperoxyd oxydirt also farblose, im Zellsaft gelöste Stoffe, Chromogene zu farbigen Producten, oder es entstehen aus gelösten Farbstoffen farblose oder anders gefärbte Körper. Dass diese Umwandlungen Oxydationen sind, kann nicht zweifelhaft sein; Faba enthält übrigens einen Körper, der im ausgepressten Saft schon durch den passiven Sauerstoff der Luft zu Farbstoff oxydirt wird.

Färbungen und Entfärbungen werden nach Entfernung des Wasserstoffsuperoxyds in den Zellen nicht wieder rückgängig gemacht, die Staubfadenhaare von Tradescantia bilden nicht von neuem blauen Farbstoff, und die Anfärbung im Zellsaft von Trianea und Faba bleibt dauernd, so dass also der betreffende Farbstoff in lebensthätigen Zellen weder verarbeitet, noch durch Reduction entfernt werden kann.

Ausser den Zellen der Staubfadenhaare und Blumenblattzellen von Tradescantia virginica erwiesen sich als leicht entfärbbar durch Wasserstoffsuperoxyd die blauen Blumenblätter von Solanum dulcamara L., Campanula Rapunculus L., Iris sibirica L., Polemonium coeruleum L. und einer Gartenform von Phlox paniculata L. Dagegen zeigte die blaue Corolle von Fuchsia coccinea L. keine und die von Centaurea Cyanus L. keine sichere Entfärbung. Zellen mit leicht oxydirbarem rothen, also sauer reagirendem Zellsaft begleiten die Gefässbündel in den Nebenblättern von Hydrocharis morsus ranae und finden sich einzeln in den Schwimmblättern derselben Pflanze, ferner in der Stengelepidermis von Atriplex hortense var. rubrum und in den Kelchzipfeln einer Gartenform von Phlox paniculata L., während der rothe Saft der Zellen der Blattunterseite einer rothblättrigen Gartenform von Coleus nur allmählich durch Wasserstoffsuperoxyd entfärbt wird.

Nicht durch Oxydation entfärbt wird der purpur- oder feuerrothe Zellsaft der Corolle von Lamium purpureum L., Monarda Bradburiana Beck, Rosa centifolia L., Lathyrus sylvestris L., Tropaeolum majus L., Verbena hybrida hort., Fuchsia coccinea L. (Kelch) und der schuppenförmigen Haare am Blatte von Begonia rex Putz.

Anderseits konnten Oxydationsfärbungen durch Wasserstoffsuperoxyd nur bei wenigen Pflanzen constatirt werden. Ziemlich gut trat eine solche ein in den Zellen der Blattepidermis von Cytisus nigricans L. und Orobus niger L., in den gelbbraunen Drüsenhaarköpfchen der Blätter und Stengel von Momordica elaterium L. und Cucurbita Pepo L., in den Stengelepidermiszellen von Hydrangea hortensis, in der Corolle von Aloe spec. und in den farblosen Blattzellen von Hydrocharis morsus ranae. Es verdient hierbei besonders hervorgehoben zu werden, dass durch Wasserstoffsuperoxyd keineswegs in allen den Pflanzen eine Oxydationsfärbung erzielt wird, deren ausgepresste Säfte an der Luft durch Oxydation sich färben; es hängt dies damit zusammen, dass durch die mit dem Tode eintretende Mischung vorher räumlich getrennter Stoffe neue Bedingungen für die Oxydation geschaffen werden.

Der Verf. findet, dass Eindringen und Wirken des Wasserstoffsuperoxyds in den Zellen sehr schnell erfolgen, und dass auch kleinste Menge des eindringenden Reagens sofort oxydiren, wie aus Versuchen mit sehr verdünnten Lösungen hervorgeht. So wurde der Zellsaft in den Wurzelhaaren von Trianea bei Aufenthalt in 200 cc einer 0·001procentigen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd im Laufe von 2 bis 3 Stunden schwach aber deutlich gefärbt, während 0·0001procentige Lösung auch nach 24 Stunden keine Reaction hervorrief. Etwas schwerer gelangt das Wasserstoffsuperoxyd in den Zellsaft der Wurzeln von Faba, die in 0·001procentiger Lösung in 24 Stunden keine, in 0·01procentiger eine schwache aber deutliche Färbung annehmen. Concentrirtere Lösungen wirken bei Trianea und Faba sofort, woraus folgt, dass das eindringende Reagens sofort oxydirt. Es kann nach alledem nicht zweifelhaft sein, dass das Wasserstoffsuperoxyd nicht indirect als Reiz wirkend physiologische Processe veranlasst, welche erst die Oxydationen ausführen. Hiergegen spricht schon, dass der ausgepresste Saft der Keimpflanzen von Faba und der Blumenblätter von Tradescantia durch Wasserstoffsuperoxyd in der beschriebenen Weise oxydirt wird.

Zur richtigen Beurtheilung derjenigen Fälle, wo eine sichtbare Reaction bei Behandlung der Zellen mit Wasserstoffsuperoxyd ausbleibt, muss im Auge behalten werden, dass das Eindringen des genannten Reagens durch die Qualität der Zellwand gehemmt werden kann, und

dass anderseits verschiedene Ursachen Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds z. B. auch durch Katalyse bewirken können.

Die beschriebenen Oxydationsvorgänge sind solche, die passiver Sauerstoff nicht zu vollbringen vermag, denn solcher ist reichlich in den Zellen vorhanden, wie Verf. früher gezeigt hat und wie am besten durch Räderthierchen demonstrirt wird, die sich gelegentlich im Zellsaft von Algen finden. Verf. fand ein solches Thier in einer Vaucheria und sah dessen Bewegung im Dunkeln zwei Tage fortdauern. Ebenso wird durch im Innern lebender Zellen wachsende Pilze das Vorhandensein von Sauerstoff angezeigt.

Uebrigens oxydirt reines Wasserstoffsuperoxyd nur mässig, wird aber durch die Anwesenheit gewisser anderer Körper zu energischerer Wirkung angeregt. So wird Jodkaliumstärkekleister durch Wasserstoffsuperoxyd erst auf Zusatz einer Spur eines Eisensalzes gebläut, und ebenso verhält sich eine Abkochung der Blumenblätter von Tradescantia. Die Abkochung der Keimpflanzen von Faba wird durch Wasserstoffsuperoxyd erst nach längerer Zeit, der durch Zerstampfen gewonnene Auszug schnell gefärbt; in diesem Falle sind also die Bedingungen für das schnelle Eintreten der Reaction durch das Kochen zerstört worden.

Hier sei eingeschaltet, dass auf der Zerstörung der die Oxydation vermittelnden Körper auch das Verfahren beruht, welches von Lathraea und anderen sich im Tode leicht durch Oxydation schwärzenden Pflanzen farblose Präparate zu erhalten gestattet. Man bringt dieselben zu dem Zwecke kurz in kochendes mit wenig Salzsäure versetztes Wasser, erneuert 1 bis 2 Tage lang das säurehaltige Wasser einige Male und bringt das Object in 20- bis 30procentigen Alkohol, dem 0·5 Procent Salzsäure zugesetzt sind. Ansäuern erschwert nämlich auch die Oxydation vieler Chromogene.

Zu den Bedingungen für das Eintreten der Oxydation gehört in vielen Fällen gewiss auch die Reaction des Mediums.

Jedenfalls ist aber die Beachtung der eben besprochenen Thatsache, dass Wasserstoffsuperoxyd Chromogene nur unter bestimmten Bedingungen oxydiren kann, für die Beurtheilung der Versuchsresultate sehr wichtig, denn es kann demnach sehr wohl Chromogen in der Zelle vorhanden sein, trotzdem eine Reaction auf Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd ausbleibt.

Der Verf. weist darauf hin, dass genauere Aufschlüsse über diese Bedingungen für die Oxydation von Chromogenen, auch z. B. in den früher schon erwähnten, erst beim Tode durch den passiven Sauerstoff der Luft eintretenden, in vieler Hinsicht von Bedeutung werden können, z. B. um

Rückschlüsse auf die Vertheilung von Stoffen in der lebenden Zelle zu machen und bemerkt, dass durch künstliche Einführung bestimmter Stoffe in die Zellen man sich diesem Ziele werde nähern können. Freilich wäre hierfür die derzeit mangelnde Kenntniss der chemischen Qualität der Chromogene wünschenswerth. Jedenfalls gehören dieselben nicht alle zur Klasse der mit Kaliumbichromat und Eisen reagirenden Gerbstoffe, denn manche minimal Gerbstoff führende Zellen, wie die Wurzelhaare von Trianea, färben sich mit Wasserstoffsuperoxyd stark, andere reichlich Gerbstoff führende gar nicht, wie die Gerbsäureblasen von Salix spec., Zygnema, Mesocarpus und der Zellsaft von Spirogyra, der Wurzel von Azolla filiculoides und Euphorbia peplus.

Wegen unserer Unkenntniss der chemischen Natur der natürlichen Chromogene ist es wichtig, dass es dem Verf. gelang, in Cyanin einen bekannten Stoff zu finden, der in die lebende Zelle eingeführt und dann durch Wasserstoffsuperoxyd entfärbt werden konnte. Anderseits wurden brauchbare Erfolge nicht erzielt mit Methylenblau, Methylviolett, Safranin, Indophenolweiss, Alizarinblau S, Dimethylparaphenylendiamin und Tetraphenylendiamin, aus welchen beiden letzteren Wurster Reagenspapiere für activirten Sauerstoff herstellte. Das Cyanin wurde zu diesen Versuchen in warmem Wasser gelöst und diese Flüssigkeit dann eventuell stark verdünnt. Das Plasma der Wurzelhaare von Trianea wird von solcher Lösung in wenigen Minuten gefärbt und unter Deckglas beim Durchsaugen einer nur 0·01procentigen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd schon nach 1 bis 3 Minuten gänzlich entfärbt, während ohne Zusatz dieses Reagens die Färbung auch nach 24 Stunden Aufenthalt im Dunkeln noch deutlich war, was wiederum die Abwesenheit von activirtem Sauerstoff in der lebenden Zelle beweist. Die besprochene Entfärbung kann auch nicht auf einer Säurebildung beruhen, denn sie geht auch bei Zusatz von einprocentiger Ammoncarbonatlösung vor sich. Die Pflanzen erwiesen sich weiterhin als nicht fähig, das durch Wasserstoffsuperoxyd entfärbte Cyanin zurückzubilden. Nebenbei sei hier bemerkt, dass Cyanin bei theilweiser Entfärbung des damit gefärbten Plasmas sich sehr schnell darin vertheilt. Bringt man in mit Cyanin gefärbten Wurzelhaaren die Plasmaströmung durch Chloroformwasser zum Stillstand, taucht dann die Spitzen der Haare ganz kurz in 0·01procentiges Wasserstoffsuperoxyd, so bleibt oft die Basis des Haares gefärbt. Kehrt nun in Wasser die Plasmaströmung zurück, so ist bald das ganze Plasma wieder blau gefärbt.

Im Anschluss an diese Versuche stellte Verf. auch solche mit Ozon an; es erwies sich dieser Körper aber als so giftig, dass das Plasma

stets todt war, bevor merkliche Oxydation im Zellsaft eintrat. Das Ozon wurde zu diesem Zwecke in 10 bis 15 cc fassenden, 2·5 cm hohen, tubulirten, oben und unten abgeschliffenen Glasglöckchen erzeugt, auf deren Tubulus ein Deckglas lag, welches einen Hängetropfen mit den Versuchsobjecten trug. In die Seitenwände der auf Objectträger aufgesetzten Glöckchen waren zwei Platindrähte mit möglichst genäherten Spitzen eingeschmolzen, zwischen denen Inductionsfunken mässig schnell übersprangen. Schon nach 1 bis 3 Minuten entstand genügend Ozon, um feuchtes Jodkalistärkepapier tief zu bläuen. Wurden in die Hängetropfen Querschnitte der Wurzel von Trianea mit Wurzelhaaren gebracht, so erfolgte nach 2 bis 20 Minuten Stillstand der Strömung, Deformation und Tödtung des Plasmas.

Nach Schönbein geben häufig ausgepresste Pflanzensäfte Reactionen auf activirten Sauerstoff, indem sie Guajaktinctur oder Jodkaliumstärkekleister bläuen. Die diese Activirung vermittelnden Körper werden durch Kochen der Pflanzensäfte zerstört. Näheres ist über die Gründe, welche solche Activirung erst mit dem Tode der Zelle herbeiführen, und auch über die hier in Wirkung tretenden Formen von activirtem Sauerstoff nicht bekannt. In letzterer Hinsicht weiss man jedoch, dass ein kleiner Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zu den Pflanzensäften die Fähigkeit derselben, Guajak oder Jodkaliumstärke zu bläuen, aufhebt, so dass dieser Körper nicht der in Pflanzensäften wirksame sein kann. Verf. glaubt, dass diosmotische Trennung zur näheren Charakterisirung der fraglichen Sauerstoffformen verwendet werden könne, denn es ist klar, dass nur beständige Sauerstoffformen in Pflanzenzellen eindringen können. Er fand, dass Wurzelhaare von Trianea und Wurzeln von Faba in dem durch Zerstampfen und Auspressen gewonnenen Saft von Taraxacum, welcher Jodkalistärkepapier sehr stark bläute, keine Oxydationsfärbung zeigten. Dasselbe negative Resultat erhielt er, als er solche Wurzeln nach Bestreuen mit Platinmohr theils feucht, theils in 0·2procentiger Lösung von Natriumbicarbonat hielt. Hiermit will er nur auf ein methodisches Princip hinweisen, welches z. B. Wasserstoffsuperoxyd und nascirenden Sauerstoff zu unterscheiden gestattet. Statt der natürlichen würden zweifellos auch künstliche Zellen aus Niederschlagsmembranen zu verwenden sein, welche ein geeignetes Reagens einschliessen und für die auf activirten Sauerstoff zu prüfenden Stoffe undurchlässig sein müssten. Er glaubt, dass Zellen aus Calciumphosphat, Zinksilicat etc. geeignet sein würden und Indigo mit Eisenzusatz oder Cyanin einzufüllen seien.

Die erwähnte Erfahrung, dass ausgepresste Pflanzensäfte Reactionen

auf activirten Sauerstoff geben, veranlasst den Verf., zu untersuchen, ob nicht durch Secrete lebender Zellen extracellulare Oxydationen veranlasst werden. Als Versuchsobject benutzte Verf. Penicillium, da die Schimmelpilze besonders energisch athmen, indem er hier wie überhaupt in der ganzen Arbeit die Gährungsorganismen ausdrücklich ausser Acht liess.

Als Culturflüssigkeit wurde 2- bis 3procentige Traubenzuckerlösung mit 0·05 Procent anorganischer Salze benutzt. Wenn der als Reagens benutzte Indigo von Anfang an zugegen sein sollte, so wurde 0·02 Procent Eisenlactat und 0·005 bis 0·002 Procent Indigcarmin zugegeben. Die Gegenwart von Eisensalz ist nothwendig, weil nur dann Indigo schon durch Wasserstoffsuperoxyd sofort oxydirt wird, und es musste auch deshalb zur Controlle die Oxydationsfähigkeit in der durch die Cultur nicht entfärbten Flüssigkeit besonders nachgewiesen werden. Von der erwähnten Nährlösung kamen 10 bis 12 cc in Kochflaschen, so dass deren Boden mit einer 0·4 bis 0·6 cm hohen Flüssigkeitsschicht bedeckt war. Nach dem Sterilisiren wurden Sporen von Penicillium eingesäet und unter Watteverschluss im Dunkeln gehalten, worauf bei 19 bis 24^{0} C. in 4 bis 5 Tagen eine dünne Myceldecke entstand. In anderen Versuchen wurde Penicillium ohne Farbstoff cultivirt und dann nach 3 bis 4 Tagen die Flüssigkeit durch langsames Abgiessen durch Wasser ersetzt und diese Procedur 2- bis 3mal wiederholt. Darauf wurde dann die nährstofffreie, eisenhaltige Indigolösung hinzugefügt, für welche, bei Mangel an Phosphaten, jetzt eine schwache Ansäuerung genügte. In diesen Versuchen begann die Flüssigkeit nach 2 bis 4 Tagen abzublassen und nahm weiterhin gewöhnlich eine gelbliche Färbung an; die steril im Dunkeln gehaltene Lösung blieb 12 Tage unverändert, entfärbte sich aber am Licht nach 1 bis 3 Tagen, wobei vermuthlich Isatin entsteht. Die Abwesenheit von Bacterien wurde in allen diesen Versuchen besonders festgestellt. Anderseits wurde in solchen Culturen an Stelle von Indigo 0·0002 Procent Methylenblau gesetzt, welches indessen die Entwicklung des Pilzes merklich hemmte. Auch nach 8 Tagen war das Methylenblau in den Culturen nicht entfärbt, was nach Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd sofort geschah. Dann wurden auf Nährlösung erzogene Penicilliumrasen auf nur etwas bläulich erscheinende Cyaninlösungen gesetzt, welche in Folge dessen im Dunkeln nach 18 Stunden deutlich abgeblasst waren. Jedoch kann dies daher rühren, dass Cyanin Zellwände, Plasma und den Inhalt der todten Zellen färbt. Andere Versuche wurden dann angestellt, in denen in der oben beschriebenen Weise die Nährlösung durch eine sterilisirte Lösung er-

setzt wurde, welche 0·016 Procent Jodkali, 0·01 Procent Eisenlactat und etwas Stärkekleister enthielt und mit Citronensäure sauer gemacht war. Auch nach 24 Stunden war keine Bläuung zu bemerken, welche bei Zusatz von sehr wenig Wasserstoffsuperoxyd sofort eintritt. Endlich brachte der Verf. auch ein Räschen von Penicillium auf eine junge Keimwurzel von Faba, welche nach 24 Stunden von den Pilzfäden umsponnen, aber nicht gefärbt war.

Die mitgetheilten Versuche lehren, dass extracellulare so wenig wie intracellulare allgemeine Oxydationswirkungen bei Penicillium statthaben. Extracellulären Oxydationsvorgängen sind von den angewandten Reagentien Indigo und Jodkaliumstärke, die nur bis zum Plasma vordringen, ausgesetzt, während Cyanin und Methylenblau in das Innere der Zellen dringen und also auch intracellularen Oxydationen unterliegen würden. Die erwähnte spätere Entfärbung des Indigo muss auf einer mit dem Alter des Pilzes veränderten Thätigkeit desselben beruhen oder auf der Einwirkung von aus absterbenden Zellen austretenden Säften.

Der Verf. ist aber der Ansicht, dass weitere Untersuchungen doch noch extracellulare Oxydationen durch Secrete lebender Zellen kennen lehren werden und weist noch speciell auf an Gährungsorganismen in dieser Richtung auszuführende Versuche hin. Kritische Versuche fehlen auch in Bezug auf die Ozonentstehung, welche nach vielen Angaben um beleuchtete Pflanzen augenscheinlich stattfindet und welche zu den extracellularen Sauerstoffactivirungen gehören würde.

Der bei der Kohlensäurezersetzung im Licht entstehende Sauerstoff ist nicht activirt, sonst müsste in den chlorophyllführenden und den benachbarten chlorophyllfreien reactionsfähigen Zellen von Faba u. s. w. Oxydationsfärbung beobachtet werden; ebenso wenig reagirten die einer Wurzel von Trianea, die in einen dichten, kräftig assimilirenden Spirogyrarasen gelegt wurde. Auch wurden zur Entscheidung derselben Frage Versuche mit bis zur Aussenfläche des Plasmas vordringenden Reagentien gemacht: Spirogyra assimilirte kräftig in einer mit Citronensäure schwach angesäuerten Lösung, welche etwas Stärkekleister, 0·02 Procent Jodkalium, 0·01 Procent Eisenlactat oder 0·005 Procent Indigcarmin mit 0·01 Procent Eisenlactat enthielt. Für reichliche Kohlensäurezufuhr wurde gesorgt und der Inhalt der beim Uebertragen getödteten Zellen durch Abspülen mit Wasser entfernt; auch hier zeigten die Reagentien nie die Bildung von activirtem Sauerstoff an.

Verf. stellte auch einige Versuche über die von Brenstein als allgemein vorhanden angegebene postmortale Kohlensäureproduction an.

Kräftig athmende Keimlinge von Secale cereale, Pisum sativum, Vicia Faba wurden im Dampfsterilisirungsapparat getödtet, dann ein kräftiger Luftstrom durch die Pflanzen gesaugt und bei Lichtabschluss auf Kohlensäure geprüft; zum Absorbiren diente Barytwasser in Pettenkofer'schen Röhren, zum Titriren Salzsäure mit Phenolphtalein als Indicator. Kohlensäure wurde nicht in nennenswerther Menge gefunden. Warum Brenstein entgegengesetzte Resultate erhielt, ist nicht aufgeklärt, doch macht Verf. darauf aufmerksam, dass dieser Autor in manchen Versuchen Aether zur Ausschliessung der Bacterien verwendete und dass der durch den Luftstrom übergerissene Aether in Barytwasser eine Fällung nämlich von Baryumhydroxyd veranlasst, und dadurch Brenstein fehlerhafte Resultate erhalten konnte.

Betrachtungen über Causalität des Athmungsprocesses führen zu der wichtigen Frage, ob in der lebenden Zelle Reductionen, d. h. abgesehen von der Zerreissung des passiven Sauerstoffmoleküls, Entziehungen von Sauerstoffatomen aus anderen Körpern stattfinden können. Versuche in dieser Richtung zeigten weder bei Mangel noch bei Anwesenheit von Sauerstoff eine Reductionswirkung in lebenden Zellen an. Für das Plasma ergab sich dies daraus, dass bei gleichzeitigem Eindringen von Methylenblau und Wasserstoffsuperoxyd in die Wurzelhaare von Trianea keine Färbung eintrat; es kann demnach die Nichtspeicherung dieses Farbstoffes nicht in Reduction desselben zu Leukofarbe begründet sein; anderseits konnte Verf. auch keine Entfärbung constatiren, als er Wurzelhaaren, deren Plasma mit Safranin gefärbt war, in einer Gaskammer den Sauerstoff durch Ueberleiten von Wasserstoff entzog. Für den Zellsaft fand er dasselbe, wie aus Versuchen mit Methylenblau und den oben erwähnten Erfahrungen mit dem Oxydationsproduct in den Zellen von Faba hervorgeht. Dagegen können die genannten künstlichen Farbstoffe sehr wohl durch Hefe, aber nur durch gährthätige reducirt werden, wie aus folgendem eleganten Versuch hervorgeht: Versetzt man Bierhefe in 2procentiger Milchzuckerlösung mit 0·0002 bis 0·0008 Procent Methylenblau und verdrängt den Sauerstoff durch Wasserstoff, so bleibt die Flüssigkeit dauernd gefärbt, wird aber bei Zusatz von Traubenzucker sofort entfärbt.

Auf die theoretischen Discussionen, die Verf. an diese Versuche knüpft, kann an diesem Orte leider nicht eingegangen werden, und es sei daraus nur die wichtige Mahnung hervorgehoben, welche Verf. in dem Abschnitt über functionelle Arbeitstheilung ausspricht. Er bemerkt da, veranlasst durch das verwerfliche Verfahren mancher Autoren, aus dem Verhalten ausgepresster Säfte Schlüsse auf Verhältnisse in lebenden

Zellen zu ziehen, dass räumliche Trennung in der Zelle und Arbeitstheilung daselbst wohl zu beachten sei, dass nicht allein Zellsaft und Plasma räumlich getrennte Laboratorien seien, sondern auch die Functionen des Plasmas nur aus dem Zusammenwirken der einzelnen Theile dieses zu verstehen sind.

Auf die Versuche des Verf. wurde dagegen hier so ausführlich eingegangen, weil dieselben in methodologischer Beziehung von hervorragender Bedeutung sind als Muster umsichtigen Experimentirens.

Alfred Koch (*Göttingen*).

Massart, J., Les études de Pfeffer sur la sensibilité des végétaux aux substances chimiques (Bull. de la Soc. R. de Botan. de Belgique t. XXVII, 2 partie).

Der Aufsatz ist fast ausschliesslich ein Referat der einschlägigen Arbeiten Pfeffer's. Einige Flagellaten, bei welchen Pfeffer keine chemotaktischen Reizwirkungen constatiren konnte, Tetramitus rostratus und Chilomonas Paramoecium fand Verf. sehr reizbar, allerdings bei Anwendung von ausschliesslich organischen Substanzen an Stelle der anorganischen Salze von Alkalien und Erdalkalien. Eine Ausnahme im Verhalten gegen Alkalien fand er bei Polytoma Uvella, die massenhaft in eine 10procentige Lösung von Ammoniumcarbonat eindrang, obwohl hier der Tod auf der Stelle erfolgt.

L. Klein (*Freiburg i. B.*).

Halsted, B. D., Subjects for protoplasmic movements (Bull. from the Botan. Departement of the State agricultural College Ames, Jowa 1888, p. 18—20).

Als Demonstrationsmaterial für Plasmaströmung sind nach dieser Mittheilung vom Frühjahr bis zum Herbst zu empfehlen: Trichome an der Basis der Corolle von Mertensia virginica DC., an der Corolle von Phlox divaricata L., an der Basis der Staubgefässe von Linaria vulgaris L., Cnicus altissimus Willd., Lobelia syphilitica L., die Haare am Grunde der Petala von Viola palmata L. (October), die von Asclepias Cornuti und incarnata und die Wurzelhaare von Equisetum arvense L. [Referat nach Botan. Centralbl. Bd. XL, 1889, p. 247.]

Alfred Koch (*Göttingen*).

de Wevre, A., La lignine (Bull. de la Soc. Belge de Microsc. t. XV. no. 8—10, 1889, p. 49).

Verf. giebt eine Zusammenstellung der Ligninreactionen und führt dann aus, dass dieselben sämmtlich auf dem Vorhandensein von Vanillin und Coniferin, die in allen Hölzern vorkommen, beruhen. Diese beiden Substanzen geben isolirt folgende Farbreactionen:

		Vanillin	Coniferin
1.	Schwefelsäure	Gelb	Violett
2.	Conc. Schwefelsäure und Resorcin	Tief carminroth	Violett
3.	Conc. Schwefelsäure, dann Pyrogallussäure	Roth	Violett
4.	Phloroglucin und Salzsäure	Roth	Schwache violette bald verschwindend. Färbung
5.	Phenol und Salzsäure	Sehr schwach gelb Nach Angabe der Autoren keine Reaction	Blau nach Angabe der Autoren. Verf. gelang es nie, diese Reaction zu erzielen
6.	Orcin und Schwefelsäure	Intensiv carminroth	Violett
7.	Salzsaures Anilin	Gelb	Sehr schwach gelb

Die vom Verf. benutzten Coniferin- und Vanillinpräparate waren als „chemisch-rein“ von Schuchard bezogen. — Der Verf. ist der Ansicht, dass die sogenannten Ligninreactionen dadurch zu Stande kommen, dass die angeführten Vanillin- und Coniferinreactionen sich in ihren Wirkungen addiren. *Alfred Koch (Göttingen).*

Goppelsroeder, Fr., Ueber Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen. Mühlhausen i. E. 1889.

Verf. empfiehlt die Capillaranalyse zur Trennung von Mischungen von Farbstoffen u. s. w. In Streifen von Filtrirpapier, Leinen-, Seiden- oder Baumwollzeug, die mit ihrem unteren Ende in die Lösungen gehängt werden, steigen verschiedene Stoffe verschieden hoch; will man einen solchen Stoff nun rein darstellen, so schneidet man die Zone des Streifens, in welche er gestiegen ist, heraus, löst den Stoff heraus und

verfährt mit dieser Lösung noch einige Male so, wie mit der ersten. Auf diese Weise trennte Verf. Chlorophyll in mehrere Zonen und wies anderseits diesen Farbstoff in Früchten, Samen und in voller Dunkelheit gewachsenen Wurzeln nach; er fand ausserdem in Wurzeln, Blättern und Blüten noch viele andere Farbstoffe und untersuchte auch Phycochromaceen, Fucaceen, Florideen, Diatomeen. — Verschiedene Farbstoffe steigen nach Versuchen des Verf. in der Pflanze verschieden hoch, manche bis zur Blüte, andere, wie Methylenblau, wenig über die Wurzel hinaus. [Referat nach Botan. Centralbl. Bd. XL, 1889, No. 11.]

Alfred Koch (Göttingen).

Mangin, L., Observations sur le développement du pollen (Bull. Soc. Botan. de France t. XXXVI, 1889, no. 6).

Bei Gelegenheit der Untersuchung der Entwicklung von Pollenzellenmembranen empfiehlt Verf., vor Ausführung der Reactionen auf Cellulose und andere Wandbestandtheile die stickstoffhaltigen Körper durch verdünntes Eau de Javelle zu entfernen. Um Cellulose nachzuweisen, legt er dann die Schnitte in Jodphosphorsäure mittlerer Concentration [1] und legt einen Krystall von Phosphorsäure auf, so dass er die Schnitte bedeckt. Cellulosemembranen werden, indem der Krystall sich löst, tief dunkelblau. In anderen, ebenfalls von stickstoffhaltigen Körpern befreiten Schnitten weisen Phenosafranin und Methylenblau unlösliche Pectinkörper in den Membranen nach und zwar ersterer Farbstoff durch orangegelbe, letzterer durch violettblaue Färbung. Ausserdem werden die unlöslichen Pectinkörper durch verdünntes Kali nach einiger Zeit in lösliche Pectate übergeführt. — Neben stickstoffhaltigen Körpern werden Pectinkörper besser als durch Phenosafranin durch Methylenblau nachgewiesen, wobei man zweckmässig an gelben Strahlen reiches Licht anwendet (Gas-, Petroleumlicht oder Sonnenlicht, das durch grünes Glas gegangen). Unter diesen Umständen werden Pectinkörper violett, stickstoffhaltige Körper blau, Lignin oder Cutin grünblau. Die stickstoffhaltigen Körper können auch durch Indulin oder Nigrosin nachgewiesen werden, welche Proteinkörper schwarzblau färben.

Alfred Koch (Göttingen).

Acqua, C., Nuova contribuzione allo studio dei cristalli di ossalato di calcio nelle piante [Neuer Beitrag

---

[1]) Mangin, L., Sur les réactifs jodés de la cellulose (Bull. Soc. Botan. de France t. XXXV, 1888, no. 5 p. 421; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 243).

zum Studium der Calciumoxalatkrystalle in den Pflanzen]. (Malpighia, vol. III, 1889, p. 17—37; c. una tav.)

Bei Untersuchung der löslichen Oxalate fand Verf., als er das Chlorcalcium als Reagenz für diese Salze gebrauchen wollte, dass es sehr wahrscheinlich sei, dass die hyaline Grundsubstanz des Protoplasmas dem Durchtritt der Calciumsalze einen Widerstand entgegensetzt, und es wurde daher nöthig, dem Reagenz eine Substanz zuzufügen, welche das Protoplasma tödtet, und es auf diese Weise für die Calciumsalze permeabel macht. Hierzu benutzt er die Pikrinsäure; er stellt eine gesättigte Lösung dieser Säure dar, der er 2 Procent Chlorcalcium zufügt.

Um mit diesem Reagenz eine Pflanze zu untersuchen, schneidet Verf. schnell ein Stückchen von derselben ab, etwa ½ bis 1 cm lang, taucht es in das Reagenz und lässt einige Stunden lang stehen. Alsdann wäscht er mit destillirtem Wasser ab, und wenn die Pikrinsäure die Gewebe zu stark erweicht hatte, überträgt er das Stück zum Härten in Alkohol bevor er die Schnitte anfertigt (p. 21).

Es ist jedoch nöthig, in Betracht zu ziehen, dass die Pikrinsäure selbst solche der unlöslichen Salze in den Geweben bilden kann, und dass der Alkohol Oxalate niederschlagen kann, welche keine Calciumoxalate sind. Man muss daher erst eine gewisse Erfahrung in dieser Reaction haben und sie vorsichtig und vergleichend anwenden.

Prof. Aser Poli (Firenze).

Acqua, C., Alcune osservazioni sul luogo di origine dell'ossalato calcico nelle piante [Einige Beobachtungen über den Entstehungsort des Calciumoxalates in den Pflanzen]. (Malpighia, vol. III, 1889, p. 160—166.)

Um die Vertheilung der Calciumsalze in der Pflanze zu studiren, bedient sich Verf. der Oxalsäure. Er stellt das Reagenz dar, indem er in destillirtem Wasser Oxalsäure im Verhältniss von 2 Procent löst und taucht in diese Lösung die zu studirenden Stücke; es durchdringt die Oxalsäure die Gewebe, indem sie zugleich die Calciumsalze niederschlägt. Darauf werden die Schnitte mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen, in Alkohol, in dem sie eine Zeitlang gelegt werden, gehärtet, und endlich in gute, aber nicht zu dünne Schnitte zerlegt (l. c. p. 162).

Prof. Aser Poli (Firenze).

F. Mineralogisch-Geologisches.

Referent: Professor Dr. Arthur Wichmann in Utrecht.

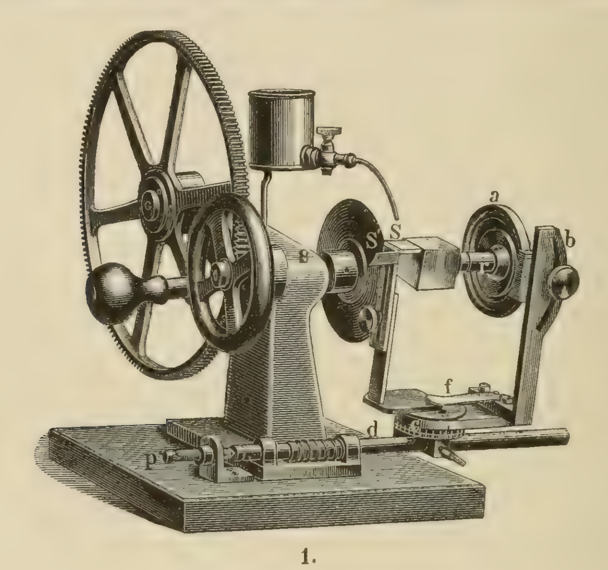
Wülfing, E. A., Ueber eine Vorrichtung zum raschen Wechsel der Beleuchtung am Mikroskope (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II, p. 199—202).

Wie der Verf. mit Recht hervorhebt, leiden die Vorrichtungen zum Uebergang aus parallelem in convergentes Licht bei mikroskopischen Untersuchungen an einem gewissen Uebelstande. Man muss entweder das Object zur Seite bewegen und die zweite Condensorlinse auf den Nicol aufschrauben, oder den Polarisator vom Mikroskop entfernen und, nachdem derselbe mit einer zweiten Linse versehen ist, wieder einschalten. Behufs Abstellung dieses Uebelstandes hat der Verf. einen Apparat construirt — vom Mechaniker Zimmermann in Heidelberg ausgeführt —, welcher einen beliebigen Wechsel aus der einen Beleuchtungsart in die andere gestattet, ohne dass dabei das Object von der Stelle bewegt werden müsste, oder dass ein erheblicher Zeitaufwand erforderlich wäre. — Unter dem Objecttische befindet sich ein verschiebbarer Schlitten, an welchem zwei Nicols nebeneinander hängen, von denen das eine zur Beobachtung mit convergentem, das andere zur Beobachtung mit sogenanntem parallelen Licht eingerichtet ist. Mittels zweckmässig erdachter Hebelvorrichtungen können nun beide Polarisatoren unabhängig von einander hoch und niedrig gestellt werden, und durch seitlichen Druck des Schlittens kann das eine Nicol an die Stelle des anderen unter das Object gebracht werden. Stellschrauben sorgen dafür, dass die Polarisatoren sich jedesmal in richtig centrirter Lage befinden. Ein weiterer Vorzug der kleinen Vorrichtung ist, dass ein unter dem Schlitten angebrachter Anschlag zur Seite geklappt werden kann uud so beide Polarisatoren zu entfernen gestattet, um bei gewöhnlichem Lichte zu beobachten.

Fuess, R., Ueber eine Orientirungsvorrichtung zum Schneiden und Schleifen von Mineralien nach bestimmten Richtungen (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. IX, 1889, H. 10, p. 349—352 u. Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II, p. 181—185).

Die in umstehender Abbildung (Figur 1) dargestellte Vorrichtung erscheint in Verbindung mit der bekannten kleinen Handmaschine des

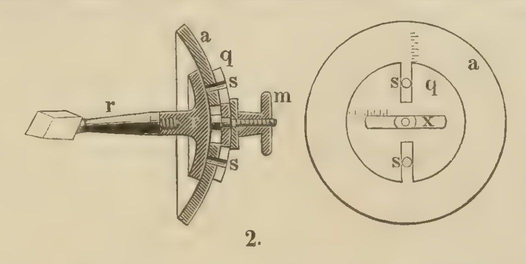
Verf., dieselbe lässt sich aber auch mit jeder anderen Schneidemaschine in Verbindung bringen. Sie setzt sich aus drei getheilten Kreisen *a*, *b* und *c* zusammen, deren Axen so mit einander verbunden sind, dass sie in den Nullpunktlagen der Kreise senkrecht zu einander und theils senkrecht, theils parallel zur Ebene der Schneidescheibe stehen. Die Axe von *a* trägt an dem anschraubbaren Träger *r* den Krystall, vom



1.

Kreise *b* ist nur ein Bogenstück vorhanden, in welchem sich ein die Axe von *a* tragendes Schlittenstück verschiebt und dessen Zirkelpunkt ungefähr in dem angekitteten Krystall liegt. Das ganze Drei-Axensystem ist auf einer vierten zur Ebene der Schneidescheibe senkrechten Axe *d* derartig befestigt, dass der Krystall durch Drehung derselben gegen den Rand der Schneidescheibe geführt werden kann. Ausserdem kann die Vorrichtung parallel auf *d* verschoben werden, behufs Einstellung derjenigen Stelle, wo der Einschnitt geschehen soll. Eine feinere Verstellung in gleichem Sinne wird durch die Schraube *p* bewirkt. Zum Zwecke der Justirung hat der Verf. ein Kugelgelenk in ähnlicher Weise wie an den von ihm construirten Goniometern angebracht. Wie Figur 2 zeigt, ist die Fussplatte *r'* des Trägers *r* als Kugelschale gestaltet und in dem Kreise *a* so gelagert, dass sie allseitig verschoben und in jeder Lage festgeklemmt werden kann. Sie durchsetzt mit ihrer Klemmschraube die weite centrale Bohrung des Kreises *a* und auch die Platte *q*, welche der äusseren convexen Wölbung des

Kreises anliegt. Da wo der Schaft der Klemmschraube in q eintritt, ist derselbe flach gefeilt und gleitet in dem Schlitze x der Platte q. Letztere besitzt ausserdem noch zwei gegen x rechtwinklige Schlitze, in welche zwei im Kreise a festsitzende Führungsstifte s, s eintreten, so, dass die Platte q sich nur in den Richtungen ihrer sich kreuzenden Schlitze bewegen lässt. Der Krystallträger r kann demnach in den



2.

Richtungen zweier auf einander senkrechter Kreisbögen verschoben werden, deren gemeinschaftlicher Mittelpunkt in die Schnittpunkte der Axen $a\,b\,c$ fällt, also in diejenige Stelle, in welcher sich der angekittete Krystall befindet. Die Mutter m dient als Handhabe für die Verschiebungen des Krystallträgers und wird nach vollendeter Justirung fest angezogen. Um die Grösse der Verschiebung und die unveränderte Lage der Einstellung controlliren zu können, sind an geeigneter Stelle Theilstriche angebracht. Zur Erzeugung eines optischen Signals für die Justirung von Krystallflächen dient der dem Kreise c parallele Spiegel S (Figur 1), dessen Träger auf die Indexscheibe des Kreises c gesetzt ist und durch eine Feder f festgehalten wird. Der Spiegel kann in verticaler Richtung verschoben werden, um seine Ebene mit der Krystallfläche in Coïncidenz zu bringen. Erweist sich jedoch die Justirung durch ein gespiegeltes Object nicht als ausführbar, so kann die Schneide S', welche gegenüber dem Spiegel S an demselben Träger befestigt ist, zur Einstellung benutzt werden. Man hat alsdann nur den verschiebbaren oberen Theil des Trägers umzudrehen, um diese Schneide dem Krystalle zuzuwenden. Zum Justiren der Krystallkanten muss die Schneide aber auch senkrecht zum Kreise a gestellt werden können, und dies geschieht, indem man ein cylindrisches Stahlstäbchen in eine Rinne der Indexscheibe des Kreises c einlegt und auf dieses den Träger setzt, in dessen Fussplatte eine gleiche Rinne eingehobelt ist. Die Schneide S' steht sodann senkrecht zu a, und der Träger derselben kann jetzt auch nur in dieser Richtung verschoben werden.

Die Verwendbarkeit dieser Orientirungsvorrichtung wird an einem bestimmten Beispiele erörtert, wie denn die Zulässigkeit derselben über-

haupt eine theoretische Begründung erfährt. Zum Schluss wird noch darauf hingewiesen, dass die genannte Vorrichtung nicht allein bei Schneide-, sondern auch bei Schleifmaschinen gute Dienste zu leisten im Stande ist.

Rosenbusch, H., Hülfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart (Schweizerbart, E. Koch) 1888.

In dem vorstehenden Werkchen sind die Eigenschaften der als Gesteinsgemengtheile auftretenden Mineralien, soweit dieselben für den Mikroskopiker von Wichtigkeit sind, in tabellarischer Form zusammengestellt. Die in den einzelnen Rubriken mitgetheilten Angaben beziehen sich auf Spaltbarkeit, Formentypus, Hauptzone der Fläche, Formen der Hauptzone, Farbe, Pleochroismus, Brechungsexponenten, optische Orientirung, Axenwinkel, Dispersion, optischen Charakter, Krystallsystem, specifisches Gewicht, Verhalten gegen Reagentien und Zusammensetzung. Dieselben dürfen, wie nicht anders zu erwarten, auf Zuverlässigkeit Anspruch erheben. Weniger allgemeiner Zustimmung wird sich das vom Verf. angenommene Eintheilungsprincip zu erfreuen haben. Auf der ersten Tabelle sind die „einfachbrechenden Körper“ behandelt. Aus den in der letzten Rubrik mitgetheilten „Bemerkungen“ ersieht man jedoch, dass die Mehrzahl derselben stets oder bisweilen „anomale“ Doppelbrechung zeigen. Woran soll nun — und besonders seitens der Anfänger — erkannt werden, dass hier „anomale“ Doppelbrechung vorliegt? Abgesehen davon, giebt es eine nicht geringe Anzahl Forscher, allerdings weniger in Deutschland, welche diese Doppelbrechung durchaus nicht als eine anomale betrachten und daher die damit behafteten, anscheinend regulären Krystalle in andere Systeme versetzen. Auf den Tabellen II^a und II^b sind die doppelbrechenden einaxigen und auf den Tabellen III^a bis III^f die zweiaxigen Körper dargestellt, auf welche das bei Tabelle I Bemerkte, allerdings in weitaus geringerem Grade, Anwendung finden darf.

Zum Nachschlagen erscheinen die Tabellen sehr geeignet, aber gerade in dieser Beziehung macht sich das Fehlen eines Registers in empfindlicher Weise bemerkbar.

Toula, F., Ueber die mikroskopische Untersuchung der Gesteine. Wien (Hölzel) 1889.

Ein populärer Vortrag, welcher in sehr ansprechender Form die Methoden der mikroskopischen Gesteinsuntersuchung, sowie die Ziele,

welche die letztere verfolgt, behandelt. Eingefügt ist die Beschreibung eines Projectionsapparates, welcher gestattet, einem grösseren Publicum mikroskopische Bilder vorzuführen.

Vernadsky, W., Note sur l'influence de la haute température sur le disthène (Bull. de la Soc. franç. de Mineral. t. XII, 1889, p. 447).

Wird der Cyanit erhitzt, so verliert er zunächst seine blaue Farbe, einer tiefer gehenderen Veränderung unterliegt derselbe jedoch, sobald die Temperatur derjenigen der Schmelztemperatur des Kupfers (ca. 1200 bis 1330 ° C.) entspricht. Darüber hinaus verändert sich das Mineral nicht weiter. Unter dem Mikroskope zeigen sich in dem so behandelten Minerale mehr oder weniger prismatische Parthien, welche im allgemeinen parallele Auslöschung zu erkennen geben. Dieselben liegen beinahe senkrecht zu den Spalten des ursprünglichen Minerals. Weiter entfernt von diesen Spalten finden sich nur wenige Prismen und die Substanz, in welcher dieselben eingebettet sind, weist eine differente optische Orientirung auf. Die kleinen Prismen sind optisch positiv, während der Disthen selbst negativ ist. Ferner wird nachgewiesen, dass die so veränderte Substanz auch in Bezug auf das specifische Gewicht sich dem des Sillimanit nähert. Auf Grund dieser Untersuchungen gelangt der Verf. zu dem Resultat, dass der Disthen in Folge der Erhitzung sich wahrscheinlich in Sillimanit umsetzt. Es darf jedoch nicht verabsäumt werden, darauf hinzuweisen, dass Sillimanit-Nadeln stets gerade auslöschen. Weitere Versuche, welche bezweckten das Verhalten des Andalusit, sowie des Sillimanit bei hoher Temperatur zu prüfen, ergaben, dass diese Mineralien durchaus unverändert blieben [1].

Die Schlussfolgerungen, welche der Verf. aus den soeben mitgetheilten Versuchen zieht, dürfen nicht unwidersprochen bleiben. Ganz gewiss ist es eine Thatsache, dass der Disthen bisher lediglich als Gemengtheil krystallinischer Schiefer aufgefunden worden ist, aber nichts ist ungerechtfertigter, als nun den Schluss ziehen zu wollen, dass der Disthen sich überhaupt nicht aus einem Eruptivgesteine ausscheiden könne, da er bei höherer Temperatur eine Veränderung erleide. Es fehlt doch wahrlich nicht an Gemengtheilen echter Eruptivgesteine, die für sich allein erhitzt, sich alsbald verändern. Schon der Hinweis auf die sogenannten pyrognomischen Mineralien würde genügen, eine derartige Folgerung abzuweisen. Dem Verf. scheint es ferner unbekannt

---

[1]) Vergl. hierzu diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 401.

zu sein, dass auch die in jüngeren Eruptivgesteinen auftretenden Glimmer und Hornblende-Individuen für sich allein erhitzt alsbald eine Veränderung erleiden. Unter den künstlichen Mineralproducten ist in dieser Beziehung wohl keines merkwürdiger als der in den Chamotte-Muffeln der Zinkhütten sich bildende blaue Spinell, welcher nach seiner Isolirung wiederum erhitzt, farblos wird.

Endlich widerspricht der Verf. sich noch selbst, indem er die Granulite — und zwar auch diejenigen im Sinne deutscher Geologen — als Eruptivgesteine betrachtet, welche seiner Auffassung zufolge also keinen Disthen beherbergen können. Die sächsischen Granulite enthalten dieses Mineral aber stellenweise sehr reichlich.

Brauns, R., Eine einfache Methode, Methylenjodid zu klären (Neues Jahrb. f. Mineral. 1888, Bd. I, p. 213).

Da das Methylenjodid bereits unter + 5° C. fest wird, so braucht man dasselbe nur einer geringen Kälte auszusetzen um es zu reinigen. Man giesst nämlich die bei dem Festwerden flüssig gebliebene braune Menge ab, worauf das geschmolzene Methylenjodid wieder von ausgezeichneter Beschaffenheit ist. Specifisches Gewicht = 3·330 bei 15° C. — Der braune Rest kann gelegentlich noch durch Kalilauge gereinigt werden, wie bereits früher vom Verf. angegeben [1].

Judd, J. W., On the lamellar structure in Quartz-crystals by mechanical means (Miner. Magazine vol. VIII, 1888, p. 1; w. 1 plte.).

Nach einem kurzen historischen Ueberblick, welcher die bisherigen Untersuchungen über Gleitflächen zum Gegenstande hat, wendet sich der Verf. zu der Beschreibung eines Rauchquarz-Krystalles von unbekannter Herkunft (vielleicht von Miask), dessen Rhomboëderflächen mit natürlichen Aetzfiguren versehen sind. Aus der Vertheilung der letzteren ergiebt sich bereits, dass hier eine Verwachsung zweier Individuen vorliegt. Durch die Untersuchung eines senkrecht zur Hauptaxe angefertigten Schnittes konnte zugleich der Nachweis erbracht werden, dass beide linke Individuen sind, doch zeigten sich an einzelnen Stellen die Airy'schen Spiralen. In Folge der Aetzung dieser Platte trat der Unterschied der beiden Individuen wiederum deutlich hervor, diejenigen Stellen dagegen, welche durch das Auftreten der Airy'schen Spiralen charakterisirt waren, zeigten eine feine Lamellirung. Die einzelnen

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 549.

Lamellen bestehen aus abwechselnden Rechts- und Links-Quarzen, und der Verf. meint, dass diese nur an denjenigen Stellen zur Bildung gelangt sind, wo sich mechanische Einflüsse geltend gemacht haben. — Nach Aetzung der Prismenflächen traten zwei Systeme von Lamellen hervor, welche parallel den Rhomboëderflächen verlaufen. Auch in diesem Falle soll die Erscheinung nur dort zu Tage treten, wo eine mechanische Umformung stattgefunden habe. Leider bleibt der Verf. durchaus den Nachweis schuldig, dass hier wirkliche Deformationen — NB! an den Flächen eines aufgewachsenen Krystalles — vorliegen.

Die mit grosser Sicherheit vorgetragenen Thesen lauten: 1) Quarz gehört zu denjenigen Mineralien, bei welchen eine Lamellarstructur durch mechanische Einflüsse erzielt werden kann. 2) Die Gleitflächen des Quarzes entsprechen den Flächen R und —R. 3) Im Quarz, Calcit und den Feldspathen, bei welchen eine Lamellarstructur durch Druck erzielt werden kann, entsprechen die Lösungsflächen[1] zugleich den Gleitflächen.

Zum Schluss gesteht der Verf. ein, dass die Untersuchung von Quarzindividuen, welche als Gesteinsgemengtheile auftreten, bisher ein negatives Resultat ergeben hätte, was zugleich als ein Beweis erachtet werden darf, auf wie schwachen Füssen die ganze Hypothese ruht. Es ist doch einleuchtend, dass eine derartige Untersuchung nur von Vorkommen ausgehen kann, bei denen es fest steht, dass mechanische Umformungen stattgefunden haben. Die volle Wirkung derselben kann sich dann selbstverständlich nur an eingewachsenen Individuen geltend machen. Zugegeben, dass die Betrachtung etwaiger lamellarer Verwachsung bei eingewachsenen Quarzen Schwierigkeiten darbietet — unüberwindlich sind dieselben gewiss nicht. Auffallend ist es endlich noch, dass eingewachsene Quarze keine rhomboëdrischen Spaltrisse zu erkennen geben, auch wenn sie deformirt erscheinen, was doch gewiss geschehen müsste, wenn die Rhomboëderflächen zugleich Gleitflächen wären.

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 539.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Elsner, F., Die Praxis des Chemikers bei Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen. 4. Aufl. Hamburg (Voss) 1889. 8⁰. Lieff. 4. 5. à 1·60 M.

de Magalhães, P. S., Estudo geral das colorações em histologia [Allgemeines über die Färbungsmethoden in der Histologie] Rio de Janeiro (Lammert) 1889. 89 pp. 8⁰. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 480.]

Mascart, E., Traité d'optique t. I. Paris (Gauthiers-Villars) 1889. 638 pp. 8⁰. av. figg. et plches. 20 fr.

Nevinny, J., Wandtafeln zur Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Gezeichnet von Henning. Wien (Hölder) 1889 fol. Lief. 1. 8 M.

Rawitz, B., Leitfaden für histologische Untersuchungen. Jena (Fischer) 1889. 8⁰. 1·80 M., geb. 2·40 M.

Remy, Ch., Manuel des travaux pratiques d'histologie des éléments des tissues, des systèmes des organes. Paris (Lecrosnier et Babé) 1889. 399 pp. 8⁰.

Steinheil, A. u. Voit, E., Handbuch der angewandten Optik. München 1889.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Binocular microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889, pt. 5 p. 685).

Old italian microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889, pt. 5 p. 695).

The new Acme no. 5 microscope with rack and pinion (Queen's Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 25).

Watson and Sons' Edinburgh student's microscope (Engl. Mechan. vol. XLIX, 1889, p. 471).

b. Objectiv.

van Heurck, H., La nouvelle combinaison optique de Zeiss et les perles de l'Amphipleura (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, 1889, no. 11 p. 69).

Johnston, C., The american objective as compared with german (Maryland med. Journ. vol. XXI, 1889, p. 130).

Schroeder, H., Ueber Farbencorrection der Achromate (Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. X, 1889, No. 19 p. 217).

Wenham, F. H., Large apertures in microscopy (Engl. Mechan. vol. XLIX, 1889, p. 438).

---

c. Stativ.

Anderson, R. J., A panoramic arrangement for the microscope (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. VI, 1889, H. 8 p. 289).

Andrew Ross' screw and pinion coarse- and fine-adjustment (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 691).

M'Intosh's microscope attachment (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 692; cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. X, 1888, p. 155).

---

d. Beleuchtungsapparate.

(**van Heurck, H.**), Recent improvements in electric lighting applied to micrography and photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 696; cfr. Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, 1889, p. 24; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 491).

Leach, W., A substage condenser for the microscope (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 76).

Miles, J. L. W., Sub-stage illumination by simple devices (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 78).

---

e. Mikrometer.

Neudorf, F. J., Charles Fasoldt sr.'s rulings (The Microscope vol. IX, 1889, p. 157).

Ward, R. H., Micrometry by the camera lucida (Queen's Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 24).

---

f. Polarisationsapparate.

Thomson, S. P., Note on polarizing apparatus for the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 617).

---

g. Spectralapparate.

d'Arsonval, A., Sur un spectro-photomètre différentiel à lumière ordinaire (Comptes rendus de la Soc. de Biol. sér. 9 t. I, 1889, p. 351).

d'Arsonval, A., Nouvelles méthodes spectro-photométriques (Comptes rendus de la Soc. de Biol. sér. 9 t. I, 1889, p. 352).

---

h. Camera lucida.

Pettigrew, J. B., On the use of the camera lucida (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 80).

---

i. Varia.

(Govi, G.), The compound microscope invented by Galileo (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 574; cfr. Atti della R. Accad. di Scienze Fis. di Napoli).

Landerer, J. J., Sur les troubles de la vue survenus à la suite de l'observation microscopique (Comptes rend. de l'Acad. de Paris t. CIX no. 2).

(Overbeck, A.), Ein einfacher Apparat zur Messung der Vergrösserungszahl optischer Instrumente (Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. X, 1889, No. 15 p. 176; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 700).

Pelletan, J., La micrographie à l'Exposition Universelle de 1889 (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 15 p. 464, no. 16 p. 481).

Poli, A., Le microscope et sa théorie (Rev. de Bot. t. VII p. 20).

Royston-Pigott, G. W., Microscopical advances 47 (Engl. Mechan. vol. XLIX, 1889, p. 315).

Schott, Ueber Glasschmelzerei für optische und andere wissenschaftliche Zwecke (Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. X, 1889, No. 19 p. 221, No. 20 p. 232; cfr. Queen's Microsc. Bullet. vol. VI, 1889, p. 15).

Smith, T. F., On the Abbe diffraction-plate (Journ. Quekett Microsc. Club vol. IV, 1889, p. 5).

Woolman, G. S., Selecting a microscope (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 182).

Les laboratoires de micrographie à l'Exposition Universelle de 1889 (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 11 p. 520).

---

3. Mikrophotographie.

(Capranica, St.), Sur quelques procédés de microphotographie (Ann de Micrographie t. II, 1889, no. 11 p. 531; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 1).

Lighton, W., Instantaneous changes of field (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 164).

Simmons, W. J., Magnification in photomicrography (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 180).

(Sudduth, W. X.), Artistic photomicrography attained (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 698; cfr. Odontogr. Journ. vol. X, 1889, p. 44).

(Zettnow, E.), Photomicrography and the chromo-copper light-filter (Journ. R. Microsc Soc. 1889 pt. 5 p. 700; cfr. EDER's Jahrb. f. Photographie 1889; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 55).

---

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

Braatz, E., Ein neues Mikrotom (Illustr. Monatsschr. d. ärztl. Polytechn. VII).

Hallez, P., Appareil pour la coloration et l'inclusion sous pression (Rev. biol. du Nord de la France t. I, 1888—89, p. 234).

Monaco, Prince A. de, Sur un appareil nouveau pour la recherche des organismes pélagiques à des profondeurs déterminées (Comptes rendus de la Soc. de Biol. sér. 9 t. I, 1889, p. 459).

(Walker, C. H. H.), New cell (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 716; cfr. Sci.-Gossip 1889 p. 184).

KING's microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 709; cfr. the Microscope vol. IX, 1889, p. 76).

PAOLETTI's improved microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 710; cfr. Atti Soc. Toscana di Scienze Nat. vol. VI, 1888, p. 180).

---

b. Präparationsmethoden.

Beck, J. D., A slide of hints and suggestions (The Microscope vol. IX, 1889, p. 205).

(Darkschewitsch, L.), Method for keeping serial sections in order during manipulation (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 710; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 43).

Dionisio, J., Methode zur Herstellung von Serienschnitten von in Celloïdin eingebetteten Stücken (Mittheil. a. d. Embryol. Inst. d. k. k. Univ. Wien 2. Folge H. 3, 1889, p. 80).

Dufour, L., Revue des travaux relatifs aux méthodes de technique publiés en 1888 et jusqu'en avril 1889 (Revue gén. de Bot. 1889 p. 280, 343).

(Gage, S. H., and Gage, S. P.), Staining and mounting elements wich have been treated with caustic potash or nitric acid (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 713; cfr. St. Louis Med. and Surg. Journ. vol. LXII, 1889, p. 233).

Goronowitsch, Kurze Uebersicht über die Fortschritte in der mikroskopischen Technik im Jahre 1888 (Medizinsk. obosrenije 1889 no. 8. [Russisch]).

(Klein, L.), Diagrams of microscopical objects for class teaching (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 605; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 18).

(Malassez, L.), Rest for slides and for cultivation plates (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 602; cfr. Arch. de Physiol. t. VIII, 1886, p. 275).

zur Megede, A., Wie fertigt man technische Zeichnungen? Berlin 1889. 1·5 M.
(Quinn, E. P.), Mounting in fluosilicate of soda (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 716; cfr. Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 75).
Shimer, H., Section-cutting in the cold (The Microscope vol. X, 1889, p. 275).
Tyas, W. A., Methods of hardening, imbedding, cutting, and staining animal sections, and methods of mounting the same (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 83).
(Vorce, C. M.), Hints on mounting objects in Farrant's medium (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 714; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 149).
Conserviren von Thierpräparaten unter Erhaltung ihrer natürlichen Färbung (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen Bd. XV, 1889, H. 7 p. 333).

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

(Flemming, W.), Solubility of fat and myelin in turpentine oil after the action of osmic acid (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 714; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 39).
Krysińsky, S., Beiträge zur histologischen Technik. 5. Kupfercarmin. 6. Lithiumcarmin und Lithium-Pikrincarmin (Virchow's Arch. Bd. CXVII [9. Folge Bd. VII] 1889 p. 204, 206).
(Kultschitzky, N.), Neue Methode der Hämatoxylinfärbung (Anat. Anz. Bd. IV, 1889, No. 7 p. 223; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 18 p. 688; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 196, 315).

5. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

Chadwick, H., Mounting insects in balsam without pressure (Queen's Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 31).
Fabre-Domergue, Notes techniques sur l'étude des protozoaires (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 12 p. 545).
(Friedländer, B.), Preparing central nervous system of Lumbricus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 706; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVII, 1888, p. 48; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 64).
Halkyard, E., The collection and preparation of Foraminifera (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 53).
Hofer, B., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Kerns auf das Protoplasma (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIV, 1889, H. 1 p. 105; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 495).
(Hyatt, J. D.), Preparing sections of spines of Echinus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 707; cfr. Journ. New York Microsc. Soc. vol. V, 1889, p. 44).

(Leckenby). Preparing and mounting insects in balsam (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 600; cfr. Proceed. San Francisco Microsc. Soc. 1889. april).

Löwenthal, N., Die Spermatogenese bei Oxyuris ambigua (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. VI, 1889, H. 9 p. 364, cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 502).

Lukjanow, S. M., Einige Bemerkungen über sexuelle Elemente beim Spulwurm des Hundes (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 397; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 503).

(Maupas, E.), Culture of Infusoria (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 703; cfr. Arch. de Zool. expér. et gén. t. XVI, 1888, p. 179; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 197).

(Pereyaslawzewa, S.), Investigation of ova of Caprella ferox (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 599; cfr. Bull. Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou 1888 [1889] p. 582).

Seeliger, O., Zur Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII, 1889, H. 4 p. 595; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 495).

(Starr, T. W.), Preparing and mounting with pressure insects entire, as transparent objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 705; cfr. Queen's Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 29).

Verworn, M., Die polare Erregung der Protisten durch den galvanischen Strom (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XLV, 1889, p. 1). — Fortsetzung (l. c. Bd. XLVI, 1889, p. 267; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 496).

Verworn, M., Psycho-physiologische Protisten-Studien. 220 pp. 8°. Jena (Fischer) 1889 [cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 496].

Whitelegge, T., Notes of a method of killing Zoophytes and Rotifera (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888, p. 14).

Whitelegge, T., On collecting, cleaning, and mounting Foraminifera (Transact. Manchester Microsc. Soc. 1888 p. 12).

Zelinka, C., Die Gastrotrichen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIX, 1889, H. 2 p. 209; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 501).

---

b. Vertebraten.

(Böhm, A. A.), Preparing the eggs of Petromyzon (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 704; cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXII, 1889, p. 634; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 71).

Burchardt, E., Eine neue Amyloïdfärbung (Virchow's Arch. Bd. CXVII [9. Folge Bd. VII], H. 2 p. 432).

Chievitz, J. H., Untersuchungen über die Area centralis retinae (Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abtheil. 1889. Supplementbd. p. 139; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 511).

(Dogiel, A. S.), Eine neue Imprägnationsmethode der Gewebe mittels Methylenblau (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 440; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 17 p. 653; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 317).

Feist, B., Ueber die vitale Methylenblaufärbung markhaltiger Nervenstämme. Strassburger Diss. 1889. 8°.

Galin, Ueber die Imprägnation lebender elastischer Fasern (Medizinsk. obosrenije, 1889, no. 12 [Russisch]).

v. Gerlach, J., Ueber die Einwirkung des Methylenblaus auf die Muskelnerven des lebenden Frosches (Sitzber. d. math.-phys. Kl. d. K. Bayer. Acad. d. Wiss. Bd. XIX, H. 2, 1889, p. 125; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 16 p. 623.)

Grassi, B., und **Castronovo, A.**, Beitrag zur Kenntniss des Geruchsorgans des Hundes (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 385; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 505).

Hamburger, E., Beiträge zur Kenntniss der Zellen in den Magendrüsen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 225; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 506).

Haug, R., Ueber die Organisationsfähigkeit der Schalenhaut des Hühnchens und ihre Verwendung bei Transplantationen. München (Rieger) 1889. 72 pp. m. 1 Tfl.; [cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 504.]

(**Kossinski, A.**), Staining differences in resting and active nuclei in carcinoma, adenoma, and sarcoma (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 712; cfr. Wratsch 1888 no. 4—6; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 60).

v. Kupffer, C., Ueber den Nachweis der Gallencapillaren und specifischer Fasern in den Leberläppchen durch Färbung (Sitzber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. in München, 16. Juli 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 506).

Langsley, T. N., On the preservation of mucous granules in secretory cells (Proceed. Physiol. Soc. vol. II, 1889, march 9).

Latham, V. A., Histology of the teeth. Notes on methods of preparation (Journ. of Microsc. vol. II, 1889, p. 137).

Martin, Zur Entwicklung der cavernösen Körper des Penis und der Harnröhre bei der Katze (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XVI, 1889, H. 1 u. 2 p. 133; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 505).

Martinotti, G., Alcuni miglioramenti nella tecnica della reazione al nitrato d'argento nei centri nervosi [Einige Verbesserungen in der Technik der Silbernitrat-Reaction auf die nervösen Centren] (Atti del 12. Congr. della Assoc. Med. Ital. vol. I p. 179).

Miura, M., Zur Genese der Höhlen im Rückenmarke (Virchow's Arch. Bd. CXVII, 1889 p. 435; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 511).

Mörner, C. Th., Chemische Studien über den Trachealknorpel (Skandinavisches Arch. f. Physiol. Bd. I, 1889, p. 216; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 508).

Monti, Una nuova reazione degli elementi del sistema nervoso centrale [Eine neue Reaction der Elemente des Centralnervensystems] (Atti della R. Accad. dei Lincei anno 286, ser. 4, rendic. vol. V fasc. 9, 1889, p. 705).

Nagel, W., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 269; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 506).

Nicolas, A., Sur l'emploi des fluosilicates pour la conservation des cadavres (Gaz. hebdom. de Méd. 2. sér. t. XXVI, 1889, p. 189).

Openschaw, A modified method of mounting eye specimens in glycerine-jelly (Ophthalm. Rev. vol. VIII, 1889, no. 92 p. 163).

(Solger, B.), Säugethiermitosen im histologischen Cursus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIII, 1889, p. 517; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 17 p. 655; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 326).

Solger, B., Ueber pericelluläre und intercelluläre Ablagerungen im Hyalinknorpel (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 408; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 508).

Thanhoffer, L. v., New methods for preparing nerve-cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 598; cfr. Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn Bd. VI, 1889, p. 57).

Weigert, C., Neue Neurogliafärbung (Münchener med. Wochenschr. Bd. XXXVI, 1889, no. 29).

---

c. Bacterien.

(Arloing), Apparatus for the bacteriological examination of water (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 605; cfr. Revue d'hygiène vol. X, 1888, no. 6).

Babès, A., Note sur quelques matières colorantes et aromatiques produites par le bacille pyocyanique (Comptes rendus de la Soc. de Biol. sér. 9 t. I p. 438).

(Barnsby, M. D.), Cultivation of Bacillus tuberculosis on potato (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 598; cfr. Annales de Microgr. t. II, 1889, p. 362).

Bartoschewitsch, O spossobie otyskiwania palotschek brinschnago tifa w wodie [Ueber die Methode der Auffindung von Abdominaltyphusbacillen in Wasser] (Wratsch 1888 no. 50; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 16, 17 p. 466).

Beijerinck, M. W., L'auxanographie ou la méthode de l'hydrodiffusion dans la gélatine appliquée aux recherches microbiologiques (Arch. Néerland. t. XXXIII, 1889, p. 367; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 525).

Bernheim, H., Taschenbüchlein für den bacteriologischen Praktikanten. Würzburg (Stuber) 1889. 8°. 1·20 M.

Bonome, A., Sull'eziologia della meningite cerebro-spinale epidemica [Ueber die Aetiologie der epidemischen Meningitis cerebrospinalis] (Arch. per le Scienze Med. vol. XIII, 1889, fasc. 4 p. 430).

Buchner, H., Einfacher Zerstäubungsapparat zu Inhalationsversuchen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 10 p. 274).

Budde, V., Neue Constructionen für Dampfdesinfectionsapparate nebst Versuchen über ihre Functionsfähigkeit (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII H. 2, 1889, p. 269; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 518).

(Carnelly, T., and Wilson, T.), New method of determining the number of micro-organisms in air (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 603; cfr. Proceed R. Soc. of London vol. XLIV, 1888, p. 455; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 367).

Celli, A., e Guarnieri, G., Sulla etiologia dell'infezione malarica [Ueber die

Aetiologie der Malaria-Infection] (Arch. per le Scienze Med. vol. XIII. 1889, fasc. 3 p. 307).

Czaplewski, E., Zur Anlage bacteriologischer Museen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 15 p. 409).

(**Dineur, E.**), Simple and rapid method of staining Bacillus tuberculosis in sputum (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 713; cfr. Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XV, 1889, p. 59; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 525).

Esmarch, E. v., Das Schicksal der pathogenen Mikroorganismen im todten Körper (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 522).

Forstetter, Description d'un nouveau procédé d'analyse bactériologique de l'air (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 12 p. 567).

Foster, R. A., Investigation of Bacteria by means of cultivation (Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. X, 1889, p. 124).

Foureur, A., Étude sur la culture des microorganismes anaérobies. Thèse de Paris (Doin) 1889. 73 pp. 8°. av. 25 figg.

Fränkel, C., Die desinficirenden Eigenschaften der Kresole, ein Beitrag zur Desinfectionsfrage (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 521; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 521).

Fränkel u. Pfeiffer, Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. Berlin (Hirschwald) 1889. 8°. Lief. 4 (Taf. 16—21). 4 M.

Frankland, G. C. und Frankland, P. F., Ueber einige typische Mikroorganismen im Wasser und Boden (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 373; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 519).

Frankland, P. F., Ueber den Einfluss der Kohlensäure und anderer Gase auf die Entwicklungsfähigkeit der Mikroorganismen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 13; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 519).

(**Gabbi, U.**), New and rapid method of staining the capsule of Bacillus pneumoniae (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 601; cfr. Rif. Med. 1889 no. 31).

(**Günther, C.**), Bacteriological technique (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 708; cfr. Dtsche. med. Wochenschr. 1889 No. 20; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 356).

(**Günther, C.**), Zur bacteriologischen Technik (Dtsche. med. Wochenschr. No. 20, 1889; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 9 p. 247).

Heim, L., Nachweis von Typhusbacterien (Münchener med. Wochenschr. 1889 No. 24; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 12 p. 330).

Heinisch, G., Sur les propriétés antiseptiques de l'hydroxylamine (Ann. de l'Inst. Pasteur t. III, 1889, p. 438; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 517).

Jeffries, J. A., A new method of making anaerobic cultures (Med. News 1889 p. 347).

Kitasato, S., Die negative Indol-Reaction der Typhusbacillen im Gegensatz zu anderen ähnlichen Bacillenarten (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 515; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 516).

Kitasato, S., Ueber den Tetanusbacillus (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 225; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 512).

Krüger, B., Die physikalische Einwirkung von Sinkstoffen auf die im Wasser befindlichen Mikroorganismen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 86; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 523).

Kühne, H., Recherche des bactéries dans les tissus animaux. Traduction française par Herman. Liège (Nierstrasz) 1889. 60 pp. 8°.

(**Kühne, H.**), Staining of sections to show micro-organisms in situ (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 601; cfr. Annales de Microgr. t. II, 1889, p. 358).

(**Loeffler, F.**), New method of staining the flagella and cilia of micro-organisms (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 711; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, p. 209; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 711).

(**Lubarsch, O.**), Ueber die bacterienvernichtenden Eigenschaften des Blutes und ihre Beziehungen zur Immunität (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 18, 19, p. 481).

(**Martin, H.**), Rapid method of staining the tubercle bacillus in liquids and in tissues (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 712; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur 1889 p. 160).

(**Norderling, K. A.**), New method for staining the tubercle bacillus (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 713; cfr. Queen's Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 21).

Olivier, L., Sur la culture du bacille de la fièvre typhoïde dans les eaux des égouts (Comptes rend. hebdom. Soc. de Biol. 1889 no. 27).

(**Petri, R. J.**), Nitric acid in gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 603; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 679; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 364).

Petruschky, J., Die Einwirkung des lebenden Froschkörpers auf den Milzbrandbacillus (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VII, 1889, p. 75; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 524).

Pfuhl, E., Ueber die Desinfection der Typhus- und Cholera-Ausleerungen mit Kalk (Zeitschr. f. Hygiene Bd. VI, 1889, p. 97; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 520).

Rosenthal, J., Ueber einen besonderen Nährboden für Bacterien aus Alkalialbuminat (Sitzber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen 1888 p. 13).

Roux, G., Sur la culture des bactéries et particulièrement des streptocoques dans les milieux au touraillon (Comptes rend. Soc. de Biol. 1889, no. 28 p. 507).

(**Schill**), Staining tubercle bacilli on slides (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 602; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. V, 1889, p. 340; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 340).

(**Schütz, J.**), Ein Beitrag zum Nachweise der Gonokokken (Centralbl. f. klin. Med. Bd. X, 1889, No. 42 p. 736; cfr. Münchener Med. Wochenschr. 1889 p. 235; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 365; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 6 p. 172; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 365).

(**Schütz, J.**), Staining and detection of gonococci (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 712; cfr. Münchener Med. Wochenschr. 1889 No. 14).

Trenkmann, Die Färbung der Geisseln von Spirillen und Bacillen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. VI, 1889, No. 16, 17 p. 433).

Unna, P. G., Einige Bemerkungen über die tinctoriellen Verhältnisse der Leprabacillen (Fortschr. d. Med. Bd. VII, 1889, No. 20 p. 767).

Vincenzi, L., Su di un nuovo streptococco patogeno. [Ueber einen neuen pathogenen Streptokokkus.] (Arch. per le Scienze Med. vol. XIII, 1889, fasc. 4 p. 405).

Wurtz, R., et **Foureur, A.**, Culture des anaérobies (Arch. d. Méd. expérim. et d'Anat. pathol. 1889, no. 4 p. 523).

Staining tubercle bacilli (Journ. of Microsc. vol. II, 1889, p. 165).

---

d. Botanisches.

Acqua, C., Nuova contribuzione allo studio dei cristalli di ossalato di calcio nelle piante. [Neuer Beitrag zum Studium der Calciumoxalatkrystalle in den Pflanzen.] (Malpighia vol. III, 1889, p. 17; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 543).

Bokorny, Th., Ueber den Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd in lebenden Pflanzenzellen (Ber. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 275).

(**Braemer, L.**), New micro-chemical reagent for tannin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 606; cfr. Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse 1889; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 114).

(**Brown, A. P.**), New medium for mounting pollens and starches (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 602; cfr. St. Louis Med. and Surg. Journ. vol. LVI, 1889, p. 288).

(**Campbell, D. H.**), Demonstration of embryo-sac (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 600; cfr. Botan. Gazette v. XIV, 1889, p. 83).

Claudel, L., Sur les matières colorantes du spermoderme dans les Angiospermes (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris t. CIX, 1889, no. 238).

(**Costantin, J.**), New method of recognizing small quantities of invertin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 607; cfr. Journ. de Bot. t. III, 1889, p. 32).

(**Coulter, J. M.**), Continuity of protoplasm in plants (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 601; cfr. Botan. Gazette vol. XIV, 1889, p. 82).

Errera, L., Sur le distinction michrochimique des alcaloïdes et des matières protéiques (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XIII, 2 fasc., 1889, p. 73).

Goppelsroeder, Fr., Ueber Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen. Mühlhausen i. E. 1889. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 542.]

(**Halstedt, B. D.**), Demonstration of pollen-mother-cells and pollen-tubes (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 600; cfr. Bull. of the Torrey Botan. Club. vol. XVI, 1889, p. 130).

Halstedt, B. D., Subjects for protoplasmic movements (Bull. from de Botan. Departement of the State Agricultural College Ames, Jowa 1888 p. 18; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 541).

Hansen, A., Ueber Verflüssigung der Gelatine durch Schleimpilze (Sitzber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen 1888 p. 10).

Harz, C. O., Fixirung der Sporender Hymenomyceten (Botan. Centralbl. Bd. XL, 1889, No. 11; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 528).

Harz, C. O., Verfahren um die Sporen der Hymenomyceten auf Papier zu fixiren (Botan. Centralbl. Bd. XXXVII, 1889, No. 3; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, p. 528).

Heckel, Ed., et Schlagdenhauffen, Fr., Sur la sécrétion oléo-gommorésineuse des Araucarias (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris t. CIX, 1889, p. 382).

(Hegler, R.), Thallin, a new reagent for lignin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 606; cfr. Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, p. 616; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 242).

Loew u. Bokorny, Ueber das Verhalten der Pflanzenzellen zu stark verdünnter alkalischer Silberlösung 2. (Botan. Centralbl. Bd. XXXIX, 1889, No. 13 p. 369).

Mangin, L., Observations sur le développement du pollen (Bull. Soc. Botan. de France t. XXXVI, 1889, no. 6; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 543).

Mangin, L., Sur la présence des composés pectiques dans les végétaux (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris t. CIX, 1889, p. 579).

Massart, J., Les études de Pfeffer sur la sensibilité des végétaux aux substanzes chimiques (Bull. de la Soc. R. de Botan. de Belgique t. XXVII, 2 partie; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 541).

(Moeller, H.), Tests for tannin (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 606; cfr. Ber. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. VI, 1889, Generalverslh. p. LXVII; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 113).

(Nickel, E.), Staining reagents for wood (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 601; cfr. Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1889, p. 753; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 241).

Pfeffer, W., Beiträge zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen (Abhandl. d. math.-phys. Klasse der k. Sächsischen Gesellsch. der Wiss. Bd. XV, 1889, No. 5; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 351).

Roberts, H. L., Untersuchungen über Reinculturen des Herpes-tonsurans-Pilzes (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. IX, 1889, No. 8 p. 339).

Schulze, E., Ueber Bildung von Rohrzucker in etiolirten Keimpflanzen (Ber. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. VII, 1889, H. 7 p. 280).

Timiriazeff, C., La protophylline dans les plantes étiolées (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris t. CIX, 1889, p. 414).

(Vines, S. H.), Staining the walls of yeast-plant cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 714; cfr. Journ. of Microsc. 1889 p. 12).

(Wothtschall, E.), Réactifs microchimiques de la solanine (Journ. de Micrographie t. XIII, 1889, no. 15 p. 461; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 19, 182).

e. Mineralogisch-Geologisches.

Adams, F. A., On the microscopical character of the ore of the Treadwell Mine, Alaska (Amer. Geologist 1889 p. 88).

Assmann, R., Mikroskopische Untersuchungen der Structur des Reifs, Rauhreifs und Schnees (Meteorol. Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 339).

Beaugey, Inclusions d'anhydrite dans les quartz bipyramides des argiles salifères pyrénéennes (Bull. Soc. franç. de Minéral. t. XII, 1889, p. 396).

Becke, F., Die Krystallformen des Traubenzuckers und optisch activer Substanzen im allgemeinen (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1889, p. 464).

Cathrein, A., Petrographische Notizen aus den Salzburger und Tiroler Alpen (Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1889 No. 8).

Cohen, E., und **Deecke, W.**, Ueber das krystalline Grundgebirge der Insel Bornholm (Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald 1889 p. 1).

Dathe, E., Olivinfels, Amphibolit und Biotitgneiss von Habendorf in Schlesien (Jahrb. d. k. preuss. Geolog. Landesanst. für 1888 Berlin 1889 p. 309).

Doss, Br., Ein als erratischer Block am „Heller" bei Dresden gefundener Cordieritgneiss (Sitzgsber. d. Ges. Isis Dresden 1889, 4 pp.).

Doss, Br., Die Lamprophyre und Melaphyre des Plauen'schen Grundes bei Dresden (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mitteil. Bd. XI, 1889, p. 17).

Endriss, K., Geologie des Randecker Maars und des Schoflocher Riedes (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Bd XLI, 1889, p. 83).

Fuess, R., Ueber eine Orientirungsvorrichtung zum Schneiden und Schleifen von Mineralien nach bestimmten Richtungen (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. IV, 1889, p. 349; Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II p. 181; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 545).

Hobbs, W. H., Ueber die Verwachsung von Allanit (Orthit) und Epidot in Gesteinen (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XI, 1889, p. 1).

Judd, J. W., On statical and dynamical metamorphism (Geolog. Magazine [3] vol. VI, 1889, p. 243).

Lehmann, O., Ueber fliessende Krystalle (Zeitschr. f. physikal. Chemie Bd. IV, 1889, p. 462).

Mügge, O., Ueber durch Druck entstandene Zwillinge von Titanit nach den Kanten (110) und ($1\bar{1}0$) (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II p. 98).

Osann, A., Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata (Prov. Almeria) (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Bd. XLI, 1889, p. 297).

Prendel, R., Ueber den Senarmontit (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XI, 1889, p. 7)

Reiser, K. A., Ueber die Eruptivgesteine des Allgäu (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1889, p. 500).

Rosenbusch, H., Petrographical tables, an aid to the microscopical determination of rockforming minerals. Translated by F. H. Hatsch London (Swan, Sonnenschein and Co.) 1889. 4°. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 548.]

Rosenbusch, H., Zur Auffassung des Grundgebirges (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II, p. 81).

Sachsen-Coburg, Dom Pedro Augusto v., Beiträge zur Mineralogie und Petrographie Brasiliens (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. X, 1889, p. 451).

Termier, P., Note sur un gisement de Staurotide aux environs de Saint-Etienne (Loire) (Bull. Soc. franç. de Minéral. t. XII, 1889, p. 393).

Toula, F., Ueber die mikroskopische Untersuchung der Gesteine. Wien (Hölzel) 1889. [Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 548].

Weinschenk, E., Ueber eine Beryllpseudomorphose (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XV, 1889, p. 409).

Wisniowski Th., Einige Bemerkungen über die Technik der mikroskopischen Untersuchungsmethode der Hornsteine (Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt zu Wien 1889 p. 195).

Wülfing, E. A., Ueber eine Vorrichtung zum raschen Wechsel der Beleuchtung am Mikroskop (Neues Jahrb. f. Mineral. 1889, Bd. II p. 199; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 545).

---

f. Technisches.

Canfield, W. B., On the microscopical examination of urinary sediment (Queen's Microsc. Bull. vol. VI, 1889, p. 26).

Cruls, L., Sur des études de micrographie atmosphérique, entreprises à l'observatoire impérial de Rio de Janeiro (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris t. CIX, 1889, p. 100).

Matthews, G. C., and **Lott, F. E.**, The microscope in the brewery and malthouse. London 1889. 198 pp. 8°. w. 30 figs. a. 22 plts.

Miquel, P., et **Benoist, L.**, De l'enregistrement des poussières atmosphériques brutes et organisées (Ann. de Micrographie t. II, 1889, no. 12 p. 572).

(Ordmann), Value of bacteriological examination for estimating the purity of drinking-water (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 604; cfr. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. LXI, 1888, p. 654).

Puhlmann, O., Die chemisch-mikroskopische Untersuchung des Harns. 4. Aufl. v. J. Borntraeger. Berlin (Hirschwald) 1889. 8°. 1 M.

Rogers, F. A., Preparation of drug sections for microscopical examination (Queen's Microsc. Bullet. vol. VI, 1889, p. 12).

(Tiemann, F., and **Gärtner, A.)**, Chemical and bacteriological examination of water (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 4 p. 605).

(Wiesner, J.), Die mikroskopische Untersuchung des Papieres mit besonderer Berücksichtigung der ältesten orientalischen und europäischen Papiere (Journ. de Microgr. t. XIII, 1889, no. 16 p. 499).

Taylor's oleomargariscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1889 pt. 5 p. 696; cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. X, 1888, p. 159).

Autoren-Register.

Sach-Register.



Die Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik erscheint in vierteljährlichen Heften von je 8 bis 10 Bogen, mit Holzschnitten und lithographirten Tafeln, zum Preise von 20 M jährlich.

Sie umfasst das Gebiet der zoologisch-medicinischen, botanischen und mineralogischen Mikroskopie im ganzen Umfange: Instrumentenkunde, Methodik mikroskopischer Untersuchungen, Darstellungsmethoden mikroskopischer Objecte, sowie der Reagentien und Beschreibung der Anwendung letzterer.

Sie bringt in erster Linie Originalarbeiten in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache, sodann Referate und Besprechungen der neuen wichtigeren Literatur, endlich Titelübersichten der gesammten neuen Literatur des In- und Auslandes.

Die Verantwortlichkeit für die in der Zeitschrift publicirten Mittheilungen tragen die Herren Verfasser.

Beiträge für die Zeitschrift — sowohl Originalartikel als Referate und Besprechungen — werden mit 50 M pro Druckbogen honorirt. Von den Originalmittheilungen werden ausserdem 25 Separatabzüge gratis geliefert.

Die Herren Verfasser solcher Werke oder Abhandlungen, welche sich zur Besprechung in der Zeitschrift eignen, werden höflichst ersucht, ein Exemplar derselben an den Herausgeber einzusenden.

Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man direct an den Herausgeber; die Sendungen von Drucksachen per Post an denselben, oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin von Harald Bruhn in Braunschweig.

Jedem Hefte wird eine besonders paginirte Inseratenbeilage beigegeben, enthaltend Ankündigungen wissenschaftlicher Werke, Apparate etc. Alle auf Inserate bezüglichen Sendungen erbittet man an die Verlagsbuchhandlung.

Buchdruckerei von Eugen Appelhans in Braunschweig.









